ZALEWY, STOSOWANE DO CELÓW WOJSKOWYCH, ORAZ WARTOŚĆ ICH, JAKO PRZESZKODY.

Kpt. Inż. Wł. Gliński.

W styczniowym zeszycie „Sapera i Inżyniera Wojskowego“ został umieszczony opis robót nawadniających dla celów wojennych w dorzeczu Prypeci, wykonanych w 1915 r. przez Rosjan dla wstrzymania ofenzywy niemieckiej. Celem tych robót było podniesienie zwierciadła wód gruntowych przez zamknięcie dopływu wody w kanałach i rzekach, co przy odpowiednim gruncie (błota poleskie) dawało możność zabagnić duże przestrzenie, niszcząc jednocześnie linje komunikacyjne. Miało to na celu utrudnić przeciwnikowi posuwanie się naprzód i manewrowanie na ogromnej przestrzeni, objętej zabagnieniem.

Jednak wytworzenie takiej przeszkody wodnej wymaga specjalnie sprzyjających warunków terenowych, co miało miejsce w bagnach poleskich, gdzie chodziło głównie o zniweczenie wykonanych poprzednio przez ekspedycję gen. Żylińskiego robót osuszających, a więc o przywrócenie terenowi stanu pier-

wotnego. Dlatego też podobne zabagnienia stosują się w fortyfikacji polowej względnie rzadko, częściej natomiast bywa stosowany drugi rodzaj przeszkód wodnych, a mianowicie zalewy.

Zalew polega na zamknięcie odpływu w rzece, spiętrzeniu wstecz jej zwierciadła, co powoduje wystąpienie wody z brzegów, — lub też ma za podstawę usunięcie (zniszczenie) przegrody, istniejącej już w korycie rzeki (filary mostowe, jazy, śluzy), wytwarzającej poza sobą zbiornik (staw), a przez to zalanie całego położonego przed nią terenu. Różnica pomiędzy zabagnieniem a zalewem polega więc na tem, że w pierwszym wypadku podnosimy zwierciadło wody gruntowej, wytwarzając bagna, w drugim — spiętrzamy samą rzekę, powodując jezioro. Zalewy wytwarzają przeszkody między siłami własnemi a nieprzyjacielskiemi, o ile rzeka płynie wzdłuż frontu, lub rozdzielają siły przeciwnika, wdzierając się w teren przez niego zajęty, gdy rzeka płynie od strony nieprzyjacielskiej.

Znaczenie zalewu polega na ułatwieniu obrony całego odcinka, pozwalając na oszczędność sił, na utrudnieniu przeciwnikowi przeprawy przez zwiększenie potrzebnej długości mostu i przez zniszczenie dróg, o ile woda podnosi się ponad ich koronę. Z chwilą wprowadzenia czołgów znaczenie przeszkód wodnych znacznie wzrosło.

Literatura w polskim języku, poruszająca dział zalewów dla celów wojennych, jest bardzo ubogą. Krótką wzmiankę o zalewach można znaleźć w wyczerpanem już obecnie wydaniu Fortyfikacji Polowej kpt. Biesiekierskiego. Treściwie ujęte są zalewy w niemieckiej instrukcji fortyfikacji polowej, która ukazała się w polskim języku w roku zeszłym dzięki przekładowi gen. Dąbkowskiego.

Dla utrzymania zalewu nawet wtedy, gdy przeszkoda spiętrzająca została uszkodzona, instrukcja niemiecka podaje sposób, polegający na podzieleniu zalewu na krótkie odcinki, przez co uzyskuje się wzajemne przenikanie się obszarów zalanych, a jednocześnie zamaskowanie grobli, gdyż przejście z jednego poziomu do drugiego jest mniej rażącem. Ta sama instrukcja podaje, że w pobliżu nieprzyjaciela buduję się groble warstwami faszynowemi, jako najbardziej poddającemi się uderzeniom pocisków i łatwemi do naprawy w razie uszkodzenia; zdala zaś od przeciwnika stosuje się groble ziemne z rdzeniem glinianyn.

W literaturze wojennej francuskiej zalewy są omawiane w kursie szkoły Versalskiej „Travaux hydrauliques". W fortyfikacji polowej stosują tam groble ziemne, w fortyfikacji stałej—groble o konstrukcji mieszanej z muru i nasypu ziemnego, wykonywując przelewy z żelazo-betonu; pozatem opisane są tam budowle, pozwalające na regulowanie poziomu wody (jazy ruchome, śluzy).

Studja wstępne dla zalewów oraz obliczanie potrzebnych wymiarów budowli spiętrzających i regulujących stan wody, podane są w instrukcji belgijskiej „De L'Obstacle". Dla celów fortyfikacji polowej w pobliżu nieprzyjaciela instrukcja belgijska opisuje groble z worków ziemnych, jako najszybsze w wykonaniu.

W przedbolszewickiej literaturze rosyjskiej z czasów wojny znajdujemy dwie broszury z r. 1916; „Krótki opis i sposób obliczenia budowli wodnych celem zatapiania miejscowości dla celów obrony" oraz „Krótka instrukcja zatapiania miejscowości dla obrony". Bardzo dokładnie podają one sposoby wykonania studjów przedwstępnych i robót ziemnych, oraz przytaczają zajmujące projekty śluz drewnianych i przele-

wów. Wartość tych projektów wykazałaby się dopiero przy ich stosowaniu.

Podczas wojny polsko-bolszewickiej zalewy nie były stosowane, należy więc zwrócić się ku doświadczeniom wielkiej wojny światowej (1914—1918).

Zalewy odegrały wspaniałą rolę w Belgji: Generał Falkenhaym w swej książce „Niemieckie Naczelne Dowództwo w latach 1914—1917„, omawiając ofenzywę niemiecką we Flandrji w roku 1914, powiada: „zręcznie przez Belgów wywołane powodzie położyły kres dobrze rozwijającemu się natarciu prawego skrzydła niemieckiego.“ Zalewy ogromnie pomogły przy obronie Nievport'u i Dixmude. Opis zalewów belgijskich podany w „Bulletin belge des sciences militaires“, lipiec 1920 r. oraz listopad i grudzień 1922 r. Podczas tych zalewów był wykorzystany odpływ i przypływ morza, oraz ogromnie rozwinięta sieć dróg wodnych w Belgji ze wszystkiemi budowlami regulującemi. Na rosyjskim froncie zalewy były stosowane podczas obrony Dęblina w 1915 r.

Przeprawa przez rzekę Aisne i teren zalewowy 42-ej, dywizji francuskiej w 1918 roku.

Ciekawy przykład z historji zalewów daje nam przeprawa, wykonana przez Francuzów przez teren zalewowy dn. 1-go i 2 go listopada w 1918 roku, przez rzekę Aisne pod Vouziers. Została ona opisana w „ Revue du Genie militaire“ w czerwcu 1924 r. przez kpt. Metz, dowodzącego saperami francuskimi podczas tych zadań. Znaczenie zalewów, oświetlone przez stronę, dla której stanowiły one przeszkodę, występuje tutaj bardzo jaskrawo. Opis robót przygotowanych do przeprawy, przezwyciężone trudności oraz wyciągnięte wnio-

ski zasługują na poznanie, dlatego podaję je tutaj w streszczeniu.

Potrzebne podczas tej przeprawy mosty i kładki zostały zbudowane w ciągu trzech dni wyłącznie z materjału, znalezionego na miejscu, pod ogniem, w odległości 200 do 1500m. od przeciwnika. Pozwoliły one na przejście przez Aisne piechocie, artylerji i taborom czterech dywizyj oraz innym oddziałom, nie wchodzącym w ich skład, jak artylerji przeciwlotniczej i oddziałom balonowym.

Wyjściowa sytuacja przed operacjami przedstawiała się następująco: 42-ga francuska dywizja piechoty, dowodzona przez gen. Barescut, z końcem października znajdowała się w rejonie rzek Somme'y i Suippe'y w odwodzie armji, gotowa wziąść udział w projektowanej ofenzywie celem przerwania frontu na rzece Aisne. Wystąpienie dywizji było projektowane na odcinku na wschód od miejscowości Rethel, kiedy to nastąpiła nagła zmiana rozkazu, nakazująca dywizji zajęcie odcinka pod Vouziers i przeprowadzenie tam natarcia.

Wywiad, zarządzony przez dowódcę saperów dywizyjnych, dotyczący głównie przepraw przez Aisne'ę, został wykonany 28 i 29 października. Natarcie dywizji było wyznaczone na 1-go listopada.

Rezultaty wywiadu były następujące: cofając się Niemcy spowodowali szereg zalewów wzdłuż rzeki Aisne. Zalewy były wywołane zamknięciem odpływu w rzece; jedna z grobli znajdowała się na odcinku, wyznaczonym dla dywizji. Zamknięcie odpływu na tym odcinku, wykonane zapomocą tamy faszynowej w korycie rzeki *A* (rys. 1) oraz nasypami — drogowym i kolejowym — wąskotorówki, prowadzącej z Vouziers do fermy Misset. Przepusty w tych drogach zostały

przez Niemców szczelnie zamknięte. Zalew sięgał wstecz, aż do punktu *D*. Drogi z Vouziers do Providence do fermy Misset wystawały ponad zwierciadło zalewu, chociaż ta ostatnia znajdowała się częściowo na kilka centymetrów pod wodą. Przez nasyp drogi Vouziers — ferma Misset, na którym był ułożony tor wązkotorówki, przelewała się przybywająca do zalewu woda. Wysokość tego nasypu dochodziła do 3 metr.; daje to pojęcie o głębokości zalewu.

W dalszym biegu rzeki na odcinek dywizji wchodził zalew następny, którego tama spiętrzająca leżała bardziej na północ, na odcinku sąsiedniej dywizji.

W rękach Francuzów znajdowało się przedmoście o promieniu kilkuset metrów, lecz komunikacje były tutaj bardzo skrępowane.

Najprostrzem rozwiązaniem wydało się usunięcie tamy zapomocą środków wybuchowych; sprzeciwiło się temu dowództwo armji, wychodząc z założenia, że raptowne spuszczenie znacznej ilości wody, spiętrzonej w zalewie, mogło poznosić mosty, znajdujące się poniżej.

Okoliczność ta zasługuje na podkreślenie, gdyż nasuwa myśl, że można było ją wykorzystać dla ochrony od zniszczenia grobli lub śluzy, naogół bardzo czułych na obstrzał artyleryjski i łatwych do wysadzenia, zakładając je w takich miejscach, aby nagłe ich usunięcie zagrażało pozycjom nieprzyjacielskim, położony poniżej.

Na przedmościu, saperzy poprzedniej dywizji wykonali dwie kładki przez wyrwę w grobli, spowodowaną pociskiem w *A* (rozpiętość 4 metry) i wyrwę w *B*: Droga od odgałęzienia w Arches była usiana lejami jak wyżej było powiedziane, przelewała się przez nią woda z zalewu.

Saperzy 42. dywizji przybyli na miejsce 29 października po 15 kilometrowym przemarszu.

Ustalono następujący podział pracy: 1) jedna kompanja otrzymała zadanie wykonania kładek na północnym odcinku dywizji dla oddziałów lewego skrzydła (2 bataljony strzelców); 2) druga kompanja miała wzmocnić mostki *A* i *B* dla umożliwienia przeprawy artylerji ciężkiej, zbudować w *C* nowy most dla tegoż celu, coby dało możność wykorzystania drogi do Providence dla przejazdu artylerji. Gdyby mosty te zostały wykonane jeszcze przed natarciem, posłużyłyby dla przeprawy piechoty, atakującej od środka (jeden pułk piechoty), po natarciu zaś — dla taborów i artylerji.

Dowódca saperów dywizyjnych nastawał na ulokowanie saperów w miejscu stosunkowo bezpiecznem, motywując swe żądanie ogromnemi stratami, poniesionemi przez saperów poprzedniej dywizji. Żądanie zostało uwzględnione, i po trzy plutony z każdej kompanji umieszczono w Sainte Marie, wiosce względnie rzadko ostrzeliwanej, o 4 km. nu północny-zachód od Vouziers; po jednym plutonie i wszyscy oficerowie — w Vouziers na zachodniej stronie miasta, stosunkowo spokojnej. 29/X popołudniu był przeprowadzony wywiad i rozpoczęto roboty.

R o b o t y, w y k o n a n e p r z e z p i e r w s z ą k o m p a n j ę.

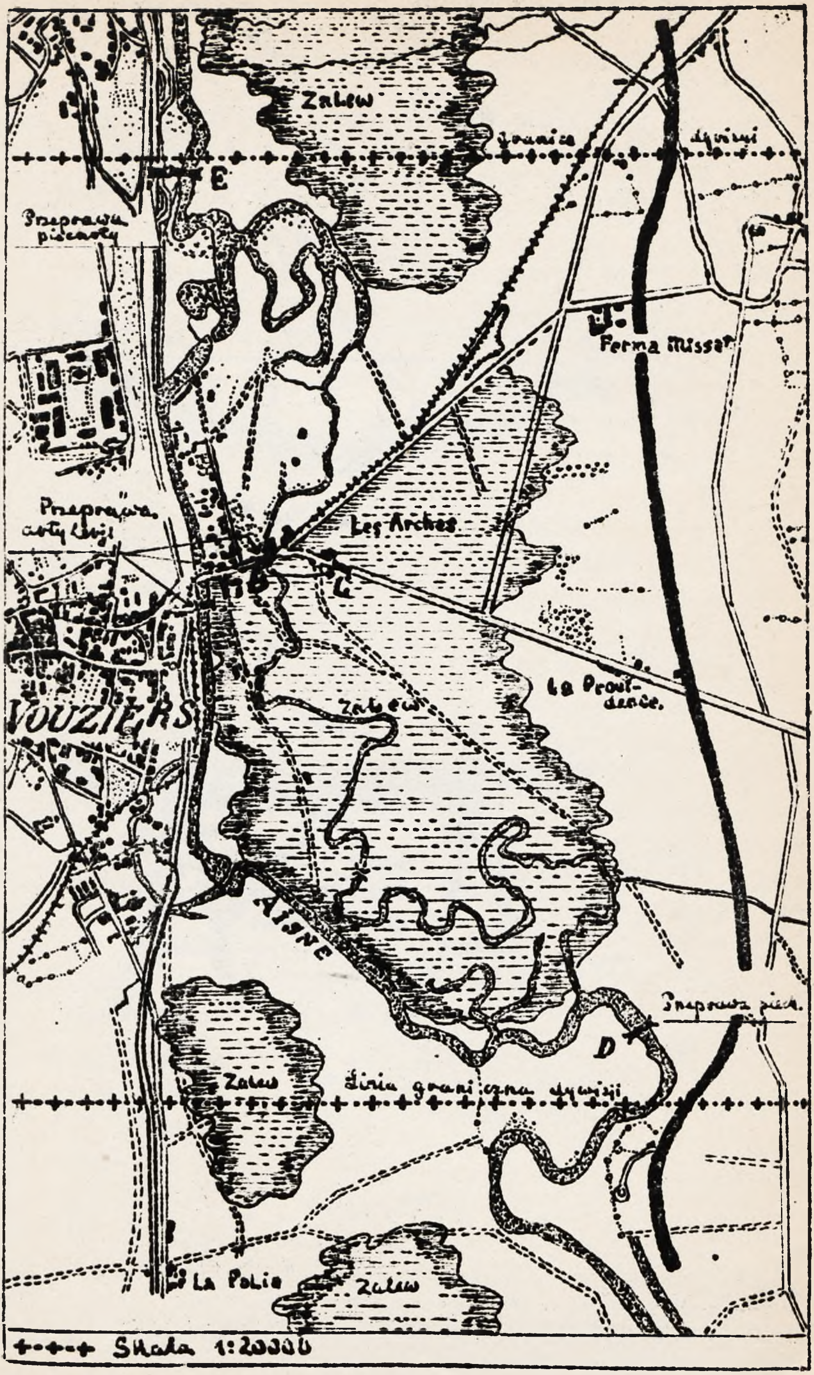
W południowej części odcinka jedynem miejscem, dogodnem go budowy kładki, był punkt *D*, znajdujący się w zakolu rzeki, zwróconem w stronę przeciwnika, w odległości mniej więcej 300 m. od niego: był on względnie dobrze osłonięty krzakami; dostęp do niego był możliwy po suchem podczas gdy, idąc z biegiem rzeki napotykano wszędzie zwierciadło zalewu.

Została tutaj wykonana kładka na tratwach z okrąglaków, pochodzących ze znalezionego w pobliży składu nieprzyjacielskiego. Tratwy, w liczbie siedmiu, przygotowano dnia 29-go i 30-go, dostarczono je na miejsce budowy nocą i tam starannie zamaskowano. Kładki naprowadzono w nocy z 30-go na 31-szy w ciągu 2 godzin. Pomost był wykonany dla przeprawy kolumny po jednemu. Szerokość przeprawy wynosiła 30 m., t. j. 8 przęseł, mniejwięcej po 4 m. każde. Podpory były umocowane zapomocą dwuch lin, przeciągniętych w poprzek rzeki.

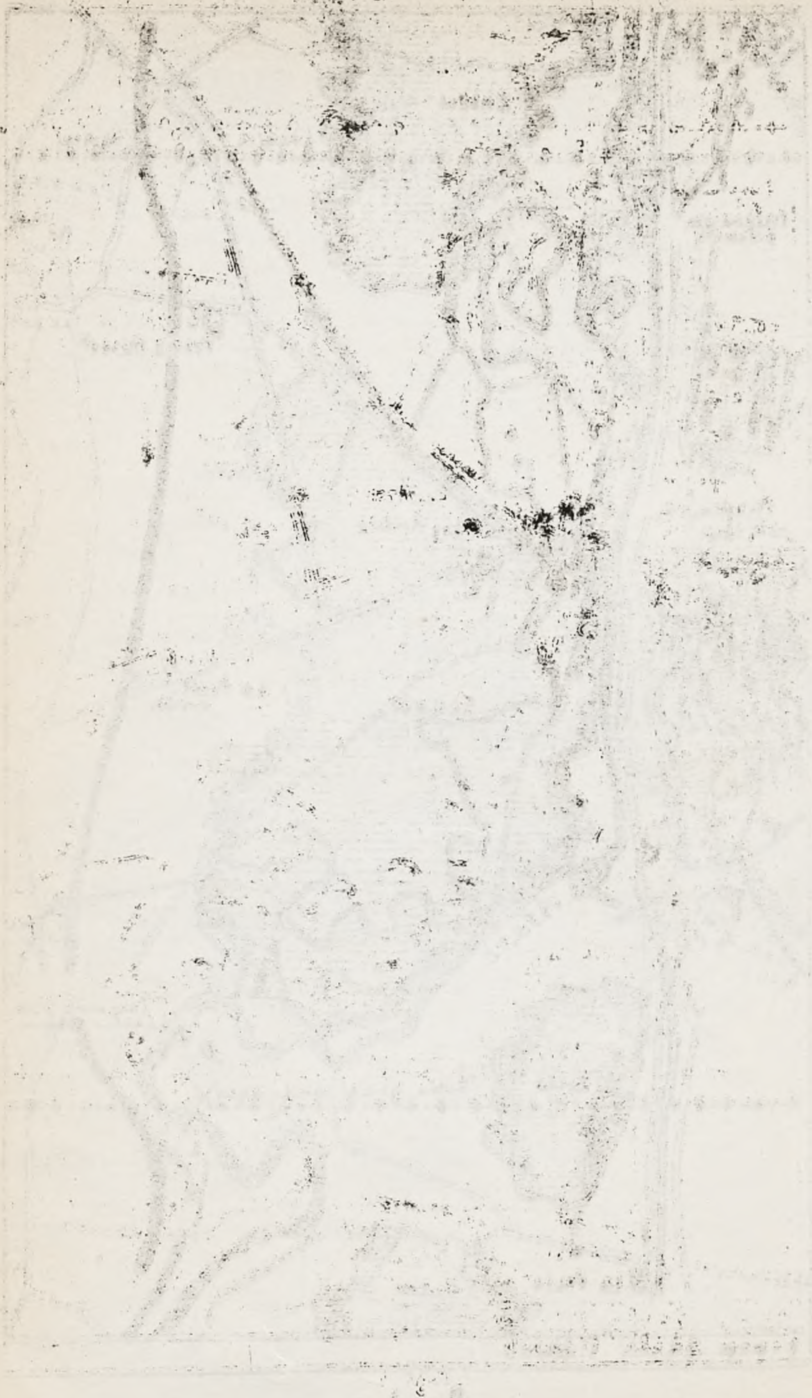
Przeprawa ta została zauważona przez Niemców i obstrzelana przez ich artylerję, ale tylko jeden pocisk przeciął linę od strony dolnej wody, co prędko zostało naprawione. W nocy z 31-go na 1-go listopada po kładce tej przeprawił się 332 p. piechoty. Jednak natarcie, przeprowadzone rano dn. 1 listopada, nie dało natychmiastowych wyników, wobec czego saperzy otrzymali rozkaz wybudowania drugiej kładki celem ułatwienia komunikacji z piechotą, znajdującą się po drugiej stronie. W nocy z 1-go na 2-go listopada została więc wybudowana kładka o 100 metrów poniżej, nie została jednak zużytkowana, gdyż przeciwnik wycofał się ze swych pozycji tejże nocy.

Kładki na północnym odcinku.

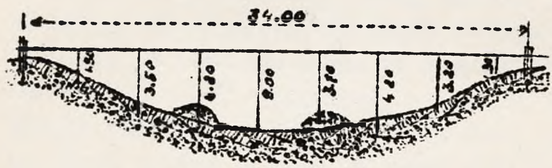
Tutaj budowa kładek spotkała się ze szczególnemi trudnościami. Przeprawa na południe od punktu *E* była bardzo trudną do uskutecznienia ze względu na liczne odnogi rzeki. Punkt *E*. był jedynem możliwem miejscem dla przeprawy, należało jednak przekroczyć dwie przeszkody — kanał i rzekę, każdą o szerokości około 20 m. Kładki te wykonane były w ten sam sposób, co i pierwsze (tratwy z okrąglaków), z materjału,

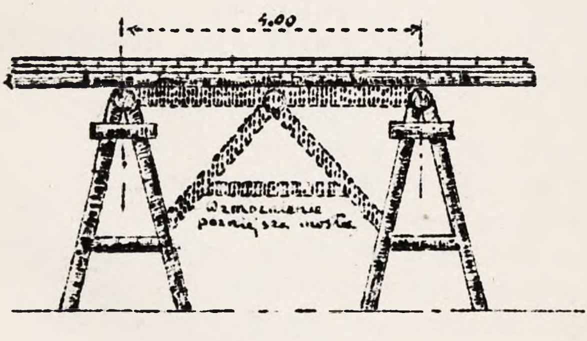

Zalew
granica dywizji
E
Przeprawa piechoty
Ferma Missat
Przeprawa artylerji
Les Arches
L
VOUZIERS
La Providence.
Zalew
AISNE
Przeprawa piech.
D
Zalew
Linia graniczna dywizji
La Folie
Zalew
Skala 1:20000

Rys. 1.



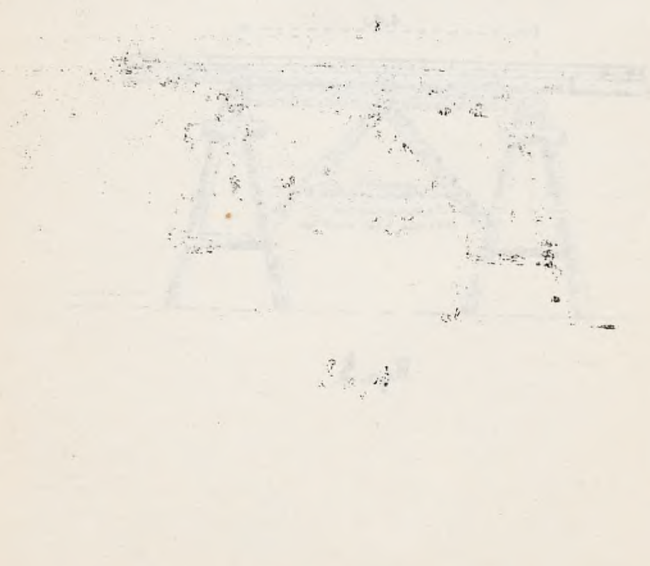
Rys. 2.





Rys. 3.





który wzięto ze składu niemieckiego, leżącego wzdłuż kolei żelaznej.

Nieustający ogień artylerji (a szczególnie pociski gazowe) przeszkadzały pracy; pozatem duża chyżość prądu nie pozwalała na przeprowadzenie liny zapomocą tratwy na przeciwległy brzeg; dopiero po przejściu na drugą stronę podoficera (przez budującą się kładkę. w Condé les Vouziers) udało się przerzucić linę od ręki. Na wschód od *E* rozpoczynał się zalew; saperzy wytyczyli zapomocą palików i drutu trasę, pozwalającą piechocie przejść w bród. W nocy z 31/X na 1/XI bataljony przeszły przez kładki i posuwały się w bród do karczmy „Lansquinet“. Następnie przyszedł rozkaz zbudowania nowych kładek, co wykonano w nocy z 1-go na 2-gi/XI pod obstrzałem, który trwał do godziny 1-szej. Niejsce budowy kładek znajdowało się o 100 m. poniżej.

R o b o t y n a ś r o d k o w y m o d c i n k u.

Roboty celem wzmocnienia kładek w *A* i *B* zostały powierzone dwum plutonom; w punkcie *C* pracowały również dwa plutony.

Przeprawę w punkcie *A* tworzyła tama faszynowa, wykonana przez przeciwnika celem spowodowania zalewu dla wstrzymania Francuzów; tutaj jednak spełniła ona odwrotne zadanie, ułatwiając im posuwanie się naprzód. (Jest to błąd, którego należy starannie unikać, projektując tamę, np. nie wyprowadzając korony tamy ponad zwierciadło wody.) Tama ta nadawała się do ruchu kołowego, gdyż przez wyrwę, spowodowaną wybuchem pocisku, saperzy już poprzednio przerzucili mostek. Mostek ten, jak i mostek w punkcie *B*, był wzmocniony 30, 31/X i 1/XI. Należało tylko wykonać dojazd do tamy. Jedna z ulic miasta dochodziła wprost do niej, była jednak zawalona przez zniszczo-

ną kolej żelazną. Należało usunąć szczątki i powiązać tamę z drogą. Roboty te zostały ukończone 1 listopada na oznaczoną godzinę natarcia. Artylerja, w razie powodzenia natarcia, mogła się więc tutaj przeprawić i skierować na drogę Vouziers-Misset. Droga ta jednak była usiana lejami pocisków, a przytem znajdowała się pod wodą (był to przelew zalewu) nie mogła więc służyć dla bardziej intesywnego ruchu artylerji lub wozów.

Dlatego to dowódca dywizji nastawał na wykonanie mostu w punkcie *C*.

Po pierwszym wywiadzie, wykonanym 29/X, została postanowiona budowa mostu na kozłach o czterech nogach. Tego samego dnia wykryto składy materjałów niemieckich z wielką ilością słupów telegraficznych i dyli. Transport rozpoczął się wieczoren tego samego dnia, budowa kozłów—nazajutrz z rana.

Rano dn. 30-go oficer i dwuch podoficerów wykonało pomiary głębokości w miejscach ustawienia kozłów. Przeszkoda o szerokości 34 m. (Rys. 2) była miejscami zawalona przez szczątki murów z dawnego mostu, co zmusiło do skracania jednej a nawet dwuch nóg poszczególnych kozłów.

Kozły zostały wybudowane 30-go października W nocy z 30-go na 31-go przystąpiono do bndowy, którą ułatwiło znacznie znalezienie na miejscu łodzi niemieckiej. Roboty przerwał ogromnie silny ogień artylerji niemieckiej, prowadzony z dział wszystkich kalibrów, często pociskami gazowemi w nocy z 31-go na 1-szy listopada. Nie pozostawało innego wyjścia, jak posunąć się naprzód aż do Providence i tam przeczekać od 23-ej do 4-ej. Po powrocie przystąpiono do naprawy uszkodzonych przez bombardowanie robót i dal-

szej budowy mostu. (Straty: 1 zabity, 3 rannych, 35 zatrutych gazami.)

O wschodzie słońca, t. j. o godz. 7 most był jęszcze daleki od ukończenia. Oficer prowadzący roboty nakazał dalszą pracę, mimo to że odległość od przeciwnika wynosiła 1 km.

Koło godz. 14-ej most był gotów do przeprawy artylerji 75 mm. i 155 mm. (haubic). Nie tracąc czasu przystąpiono do wzmocnienia mostu, celem umożliwienia przejazdu 155 mm. artylerji dalekonośnej (Rys. 3).

W nocy z 1-go na 2-gi Niemcy porzucili swe pozycje pod naciskiem wojsk amerykańskich, działających bardziej na wschód; rozpoczął się pościg. Począwszy od rana 2/XI artylerja i tabory piechoty zaczęły przeciągać przez most. Saperzy pracowali dalej i dopiero o godz. 14-ej zakończyli umocnienie mostu.

Ponieważ w promieniu 7 km. na północ i na południe żadna przeprawa nie była gotowa, przez omawiany most przeprawiły się 4 dywizje wraz z taborami, artylerją dywizjną i korpusową, traktory i przyczepki obrony przeciwlotniczej.

Przynależni saperzy przybyli na miejsce dopiero w nocy z 4-go na 5-ty/XI.

Na zakończenie opisu przeprawy francuski auto wyciąga następujące wnioski; nie dotyczą one wprost zalewów, są jednak bardzo ciekawe dla każdego sapera.

1) Saperzy dywizyjni mogą wykonywać większe roboty, jak budowę mostów ciężkich tam, gdzie ze względu na bliskość nieprzyjaciela sprzęt saperów armji nie może być zużytkowany. Należy przytem wyszukać i umiejętnie wykorzystać materjał miejscowy.

2) Koniecznem jest, by saperzy byli rozmie-

szczeni w miejscu bezpiecznem, aby uniknąć strat na postoju. Nie osiąga się wcale większej wydajności pracy przy bliższem ich ulokowaniu, gdyż należy wziąść pod uwagę przemęczenie od znajdowania się pod ciągłym obstrzałem, pamiętając zarazem, że podczas wojny największe straty ponieśli saperzy właśnie podczas postoju.

3) Podczas natarcia saperzy mogą pracować w bliskości nieprzyjaciela nawet w biały dzień, natarcie przykuwa bowiem główną uwagę do piechoty, zaś artylerja nieprzyjacielska zwalcza artylerję własną, i, będąc ciągle niepokojoną żądaniami piechoty, która stale domaga się ostrzału celów własnych, daje możność wykonywania pracy o kilkaset metrów od pierwszej linji.

Powracając do zalewów, możemy na podstawie przytoczonego przykładu, opartego na doświadczeniu wojennym, zdać sobie sprawę z nich znaczenia, o ile są umiejętnie wykorzystane; w podanym przykładzie, skomplikowały one ogromnie przeprawę przez rzekę, utrudniły wybór miejsca dla budowy kładek, naprawę drogi i, gdyby nie błąd założenia, pozwalający Francuzom na zużytkowanie tamy, jako mostu, oraz nagłe cofnięcie się Niemców, spowodowane działaniami na innym odcinku, a przez to słabą obronę odcinka, — mogłyby odegrać dużo poważniejszą rolę, gdyż, tak jak wszędzie, wartość obronna umocnień w ogromnym stopniu zależy od załogi, która je broni.

GŁÓWNA DROGA DOFRONTOWA FRANCUZÓW POD VERDUN.*)

(REGULOWANIE RUCHU I UTRZYMANIE DROGI).

Streścił:

Mjr. Czarnecki.

Jednym z głównych powodów, jakie w zimie 1914/15 r. naprowadziły Naczelne Dowództwo armji niemieckiej na pomysł rozpoczęcia działań zaczepnych na fortecę Verdun, było ówczesne położenie frontu niemieckiego, okalającego Verdun prawie z trzech stron. (Patrz planik 1). — Front niemiecki biegł wówczas przez miejscowości Le Four de Paris, Avocourt, Béthancourt, Arnes, Etain, Fresnes en Voevre i St. Mihiel. — Dla zaopatrywania twierdzy nie mogła być użyta ani linja kolejowa St. Menehould — Chermont en Argonne — Anbréville — Blercourt, ani linja Toul — St. Mihiel, wiodąca doliną Marny. — Pierwsza linja kolejowa została zniszczona przez artylerję niemiecką

*) Opracowane na podstawie Militärwochenblatt (Der Kampfwagen), 1923.

w swej najwięcej na północ wysuniętej części, druga zaś nie mogła być wogóle brana w rachubę, ponieważ część jej pod St. Mihiel znajdowała się w rękach niemieckich. — Wobec tego pozostała Francuzom jedynie wąskotorowa linja kolejowa Revigny — Amblaicourt — Souilly — Nixéville — Verdun, zdolna do przewożenia 800 tonn dziennie. Ta wydajność przewozowa nie była jednak zupełnie wystarczająca w porównaniu z właściwemi potrzebami omawianej części frontu francuskiego.

Wyszczególniony stan środków transportowo-kolejowych zmusił Francuzów do zwrócenia swej uwagi na istniejące sieci drogowe. — Jedynie dwutorowa szosa St. Dizier — Bar le Duc — Erize la Petite — Souilly — Nixéville — Regret mogła być wykorzystana dla przewozu wojsk, jako główna linja zaopatrzenia armji. — Coprawda istniała jeszcze i druga szosa St. Menehould — Clermont — Anbréville — Nixéville, jednak ciągneła się ona równolegle do pobliskiej linji frontu, była więc przez Francuzów prawie zupełnie niewykorzystana. — Mało przydatnemi do większego ruchu były również liczne boczne i drugorzędne drogi, prowadzące z rejonu St. Dizier—Révigny — Ligny en Barrais w kierunku na Verdun.

Podczas dwuch pierwszych lat wojny (1914 i 1915) Francuzi nie wybudowali na tym odcinku większej ilości zdatnych dróg bitych i żelaznych; nie starali się też żadnem silnem i większem natarciem zlikwidować niemieckich pozycyj pod St. Mihiel. —Prawdopobnie Francuzi nie liczyli się z prawdopodobieństwem koncentrycznego natarcia Niemców na Verdun; przemawia zatem przypuszczeniem słaba załoga fortecy Verdun.

Zamiar wielkiej ofenzywy niemieckiej na Verdun w miesiącu lutym był Francuzom znany. — Przez

przesunięcie terminu rozpoczęcia ofenzywy z 12. II. na 21. II. 1916 r. armja francuska zyskała na czasie i mogła skontrolować raz jeszcze warunki swego zaopatrzenia, jakoteż uzupełnić braki i usunąć niedomagania.— Sami Niemcy przyznają, że Francuzi ten kosztowny czas wykorzystali wzorowo.

O jakiejkolwiek rozbudowie dróg kolejowych, i o budowie nowych dróg bitych naturalnie mowy być nie mogło. —Głębsze badania wskazały na konieczność większego wykorzystania wojsk samochodowych dla zaopatrzenia armji.

Duszą wszystkich spraw, tyczących się wojsk samochodowych, był prawdopodobnie ówczesny major Doumenc*). — Obiecał on dowództwu armji zorganizować transport w kierunku Verdun na taką skalę, ażeby dzienna wydajność wynosiła 12000 ludzi i 120,000 tonn materjału pod warunkiem oddania mu zwierzchnictwa nad całą siecią dróg bitych. — „Il fallait ou tout abandonner, ou laisser faire le service automobile“. — D-ca armji uwzględnił to stanowcze i ciężkie żądanie swego doradcy i, jak się okazało, nie żałował tego kroku.

Droga Bar le Duc — Verdun była dwutorowa, posiadała jednak nawierznię, zbudowaną ze zbyt miękkiego kamienia. — Tę drogę przeznaczono wyłącznie dla ruchu samochodowego w obydwie strony, skierowując cały ruch wozów o trakcji konnej oraz całkowity ruch pieszych na boczne drogi równoległe. — Zgodzono się również na to, że liczne i nieodzowne naprawy tej tak ważnej drogi, wskutek spodziewanego intensywnego ruchu, winny być uskutecznione bez

*) Doumenc:, „Les transports automobiles sur le front français 1914—1918“.

żadnej przerwy ruchu samochodowego. — Wzdłuż całej drogi odkryto liczne nowe kamieniołomy; wydobyty szuter wapienny rzucano pod koła przejeżdżających samochodów ciężarowych, starając się przytem wypełnić powstałe wyboje i więcej wyjeżdzone miejsca. — O walcowaniu świeżo narzuconego szutru przez walce drogowe mowy być nie mogło.

Na wszystkich skrzyżowaniach drogi ustawiano posterunki policji drogowej (żandarmerji). — Tylko na tych miejscach dozwolone było przechodzenie przez główną drogę, w żadnym zaś wypadku nie pozwalano na jakikolwiek pieszy lub konny ruch wzdłuż drogi, nawet na najkrótszych odległościach. — Samochody, zatrzymujące się w czasie jazdy z jakichkolwiek powodów (defekt i t. p.), usuwano bez namysłu, zrzucając je często po prostu w rowy przydrożne. — Ruch regulowano sposobem blokowym, podobnie jak ruch na linjach kolejowych.

Transporty wojsk, przeznaczone do zmiany oddziałów w pierwszych linjach frontu, skierowano normalnotorową koleją aż do stacji wyładowczych w Ligny-en-Barrois, Bar-le-Duc i Revigny. — Z tych stacji przewożono piechotę zapomocą ciężarowych kolum samochodowych pod Verdun, zaś inne wojska i tabory o trakcji konnej przebywały tę odległość bocznemi drogami w ciągu dwuch dni.

Do wyładowania amunicji przeznaczono stacje w Bandouvilliers i Revigny, skąd już przewożono amunicję samochodami ciężarowymi aż pod sam Verdun.

Jedynie żywność i furaż przewożono wąskotorową kolejką (1,00 m.) Revigny — Amblaincourt — Nixeville.

Na tak szeroką miarę zakrojony ruch samochodowy musiał być skoordynowany z rozkładem jazdy

Główne drogi dofrontowe pod Verdun.

Plan sytuacyjny.



kolejowej. — Równocześnie z przybyciem pociągów do stacji wyładowczych, zajeżdzały na dworzec kolumny samochodów ciężarowych celem przejęcia transportów wojsk lub materjałów. — Wymagało to ścisłej współpracy oficerów wojsk samochodowych z oficerami służby transportowo-kolejowej. — W tym celu na stacji Bar—le—Duc powołano do życia specjalną komisję transportowo-drogową (commision régulatrice routiére), która rozpoczęła swoją działalność już w dniu 19. II. 1916 r. o godz. 17-ej. — Natarcie Niemców nastąpiło dopiero dnia 21. II. o godz. 7-ej.

Położenie rozmaitych parków i składów musiano również dostosować do nowych warunków transportu: tak np. przesunięto parki amunicyjne w Verdun, Lemmes i Heippes do miejscowości Nixéville i Regret.

Nowa organizacja ruchu transportowego i służby zaopatrywania weszła w życie z dniem 22. II. 1916 r. —Poniżej przytoczone dane świadczyć mogą nietylko o kolosalnej wprost wydajności służby transportowej, lecz nie mniej o celowej i energicznej organizacji całej służby zaopatrywania.

Na drodze Bar le Duc — Verdun kursowało dziennie przeciętnie 8000 samochodów, zaś w szczególności przejechało po niej:

dnia 25. II. 1916 r. . . . 3,500 samochodów
dnia 13. III. 1916 r. . . . 9,000 „
w czerwcu 1916 r. dziennie . 12,000 „

W czasie od 22. II. — 4. III. 1916 przewieziono 132 bataljony, 20700 tonn amunicji i 1300 tonn różnego materjału. — Począwszy od marca miesięczna wydajność przewozowa wahała się między:

400,000 — 426,000 ludzi
220,000 — 260,000 rannych.

Oprócz powyższego przewieziono w miesiącu:

marcu 587,000 tonn, w tem 140,000 tonn szutru i żwiru;
kwietniu 560,000 tonn, w tem 60,000 tonn " "
maju 660,000 tonn, w tem 186,000 tonn " "

Ogromne wprost masy szutru i żwiru świadczą o wielkiej dbałości, jaką Francuzi staczali swają główną arterję dowozu pod Verdun. — Tylko ciągła i bardzo gruntowna konserwacja tej drogi umożliwiła tak znaczny ruch na tej linji przez kilka miesięcy. — Oficerowie francuscy, wzięci do niewoli niemieckiej w lipcu 1916 r., zdziwieni byli bardzo, że niemieckie drogi dofrontowe znajdują się w tak zaniedbanym stanie, nie dającym się w niczem porównać ze starannie utrzymaną siecią dróg francuskich. — Niemcy tłumaczyli zły stan swych dróg brakiem sił roboczych, i brakiem doświadczenia w tej dziedzinie oraz koniecznością używania żelaznych obręczy dla samochodów ciężarowych.

O intensywności ruchu samochodowego między Bar-le-Duc i Verdun świadczy fakt, że w miesiącu marcu 1916 r. w ciągu 24 godzin przez jeden punkt tej szosy przejechało 6000 samochodów ciężarowych, czyli, że na każde 14 sekund wypadał przejazd jednego samochodu. — W pewnych porach dnia, wykazujących najintesywniejszy ruch, przerwy między przejezdem jednego i drugiego, następnego samochodu zmniejszały się nawet do 5 sekund.

Dienne zużycie materjałów pędnych oraz innych wynosiło około:

200,000 litrów benzyny
20,000 litrów oliwy
2,000 kg. smarów.

Zaopatrzenie francuskiego frontu w tej skali odbywało się podczas kilkumiesięcznej bitwy pod Verdun. — Również i podciągnięcie odwodów, przewożenie

oddziałów, przeznaczonych do zmiany przemęczonych bitwą dywizyj, jakoteż i ewakuacja rannych odbywała się tą samą drogą. — Taki stan rzeczy znany był Niemcom, zresztą rzut okana mapę strategiczną doprowadziłby każdego do tego samego wniosku. — Wcale nie będzie przesadnem, jeżeli się powie, że utrzymanie ówczesnego frontu francuskiego pod Verdun zależało od możliwości zorganizowania takiego ruchu samochodowego, jaki Francuzi w rzeczywistości osiągnęli na drodze, zwanej przez nich „Voie sacrée.“ Major Doumenc powiedział: „C'est la route, qui méne á la bataille“. — Każda przerwa w tym ruchu mogła się bardzo ujemnie a nawet fatalnie odbić na ogólnej sytuacji strategicznej Francuzów pod Verdun. — W rzeczywistości kilkumiesięczny, wzmożony ruch na tej drodze odbył się bez żadnych, godnych wspomnienia przeszkód ze strony nieprzyjaciela. — Wydaje się to dziwnem i nieprawdopodobnem wobec niewielkiej odległości tej drogi od linij niemieckich. — Lotnictwo niemieckie, pozostające w swojem rozwoju zawsze w tyle za francuskiem, nie było w stanie wystąpić ofenzywnie, było zajęte bowiem wyłącznie obroną własnych tyłów przed licznem i zaczepnie działającem lotnictwem Francuzów. — Najniebezpieczniejszym mógłby się st.ć atak Niemców na zachodnim brzegu Marny; tego jednak ci nie uczynili. — Poniósłszy ogromne straty podczas swoich gwałtownych frontalnych natarć na Verdun (Donaumont, Vaux), umożliwili oni Francuzom nieprzerwany ruch na swej głównej drodze dofrontowej, doprowadzającej do całego odcinka wciąż nowe siły i liczne ilości materjału.

OBLICZENIE DWUPRZEGUBOWYCH ŁUKOWYCH MOSTÓW KRATOWYCH METODĄ MÜLLER-BRESLAU.

Por. Inż. M. Szymański.

IV. (*dok.*).

Przykład obliczenia.

Powyższe wywody zastosujemy do obliczenia środkowego przęsła, łukowego dwuprzegubowego mostu drogowego. Szerokość mostu wynosi:

2,5+12+2,5=17 mtr.

Teoretyczna rozpiętość środkowego przęsła $l_0 =$ $= 59,00$ mtr. Dźwigarów głównych jest pięć.

Odległość pomiędzy dźwigarami — 3 mtr.

Chodniki mostu mieszczą się na wspornikach.

Jezdnia składa się z kostek kamiennych, żwiru i blach nieckowych.

Spadek podłużny wynosi 3%.

Określimy *geometryczne wymiary elementów* dźwigara głównego przęsła środkowego o rozpiętości teoretycznej $l_0 = 59,00$ mtr.

Pas górny. chociaż pas górny stanowi 3%-we zniesienie, jednak ze względu na to, że kąt, jaki tworzy

on z poziomem jest bliski zera [∢ α ≌ 0], a zatem Cos α ≌ 1 — możemy przyjąć w obliczeniach, że pas górny jest poziomy.

$O_1 = O_2 = O_3 = O_4 = O_5 = O_6 = O_7 = 4{,}215$ mtr.

Pas dolny: (po paratoli)	*Krzyżulce*:	*Słupki*:
		$V_0 = 7{,}990$ mtr.
$U_1 = 4{,}571$ mtr.	$D_1 = 7{,}513$ mtr:	$V_1 = 6{,}346$ „
$U_2 = 4{,}474$ „	$D_2 = 6{,}425$ „	$V_2 = 4{,}973$ „
$U_3 = 4{,}387$ „	$D_3 = 5{,}641$ „	$V_3 = 3{,}878$ „
$U_4 = 4{,}322$ „	$D_4 = 5{,}127$ „	$V_4 = 3{,}044$ „
$U_5 = 4{,}269$ „	$D_5 = 4{,}830$ „	$V_5 = 2{,}490$ „
$U_6 = 4{,}224$ „	$D_6 = 4{,}759$ „	$V_6 = 2{,}338$ „
$U_7 = 4{,}223$ „	$D_7 = 4{,}695$ „	$V_7 = 2{,}200$ „

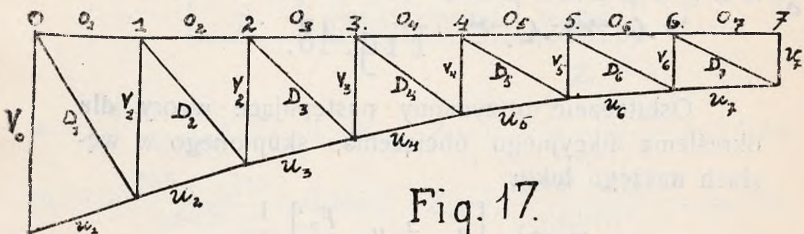


Fig. 17.

Ponieważ wysokość kraty w kluczu (2,2 mtr.) jest znacznie mniejsza od wysokości nad oporami (7,99 mtr.), przeto, zgodnie z powyżej wspomianemi założeniami, należy wprowadzić do naszego obliczenia stosunek $\frac{F_c}{F_0}$ w pobliżu klucza, gdyż będzie on charakterystyczny dla ostatecznych wyników naszego rachunku.

b) *Obliczenie linij wpływowych.*

Rzędne linji wpływowej dla rozporu „*H*".

Przy obliczaniu „*H*" wprowadzamy następujące założenia, stosując wzory [21]:

zamiast wyrażeń:

$$\frac{1}{Cos^3 \beta_m} \cdot \frac{F_c}{F_{om}} \text{ i } \frac{1}{Cos^3 \gamma_{(m+1)}} \cdot \frac{F_c}{F_{u(m+1)}}$$

podstawiamy wielkości stałe: $\frac{F_c}{F_o}$ i odpowiednio $\frac{F_c}{F_u}$, zakładamy więc, że dowolny przekrój $F_c = F_o$.

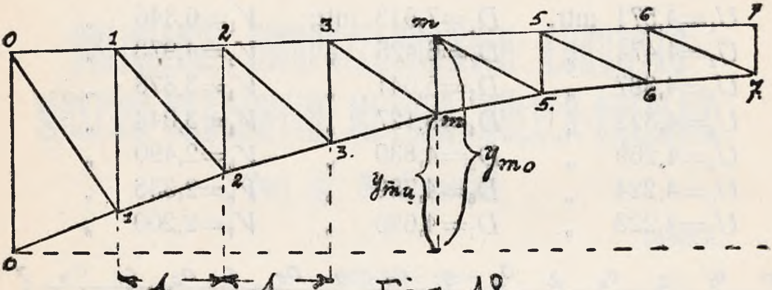


Fig. 18.

Ostatecznie otrzymamy następujące wzory dla określenia fikcyjnego obciążenia, skupionego w węzłach naszego łuku:

$$w_m = \lambda_m \left[y_{mu} + y_{mo} \cdot \frac{F_o}{F_u} \right] \frac{1}{h^2_m}$$

$$Z_m = \lambda_m \left[y^2_{mu} + y^2_{mo} \frac{F_o}{F_u} \right] \frac{1}{h^2_m}$$

Dla węzła „O" i klucza „7"

$$w_o = \frac{F_o}{F_u} \cdot \frac{1}{h_o} \cdot \lambda; \quad Z_o = \frac{F_o}{F_u} \cdot \lambda$$

$$w_7 = \frac{2y_{(7m)}}{h^2_7} \frac{F_o}{\cdot F_u}; \quad Z_7 = \frac{2y^2_{7u}}{h^2_7} \cdot \frac{F_o}{F_u}$$

gdzie:

λ—dany przedział=4,215 mtr.

y_{mu} — rzędna dolnego węzła kraty (licząc od linji przegubów);

y_{mo} — rzędna górnego węzła kraty;

h_m—wysokość danego słupka;

$\frac{F_o}{F_u}$—przyjmujemy=1;

F_o — przekrój górnego pasa;

F_u — „ dolnego pasa;

Numer węzła	y_{mu}	h_m	$y_{mo} = y_{nu} + h_m$
1.	1,770	6,346	8,116
2.	3,269	4,973	8,242
3.	4,490	3,878	8,368
4.	5,450	3,044	8,494
5.	6,130	2,490	8,620
6.	6,408	2,338	8,746
7.	6,675	2,200	8.875

$$Z_0 = \lambda$$

$$w_1 = \lambda.\frac{1,770+8,116}{6,346^2} = 0,245\lambda; \quad Z_1 = \lambda.\frac{177^2+8,116^2}{6,346^2} = 1,713\lambda$$

$$w_2 = \lambda.\frac{3,269+8,242}{4,973^2} = 0,465\lambda; \quad Z_2 = \lambda.\frac{3,269^2+8,242^2}{4,973^2} = 3,138\lambda$$

$$w_3 = \lambda.\frac{4,490+8,368}{3,878^2} = 0,855\lambda; \quad Z_3 = \lambda.\frac{4,490^2+8,368^2}{3,878^2} = 5,997\lambda$$

$$w_4 = \lambda.\frac{5,450+8,494}{3,044^2} = 1,505\lambda; \quad Z_4 = \lambda.\frac{5,450^2+8,494^2}{3,044^2} = 10,992\lambda$$

$$w_5 = \lambda.\frac{6,130+8,620}{2,49^2} = 2,379\lambda; \quad Z_5 = \lambda.\frac{6,130^2+8,620^2}{2,49^2} = 18,045\lambda$$

$$w_6 = \lambda.\frac{6,408+8,746}{2,338^2} = 2,772\lambda; \quad Z_6 = \lambda.\frac{6,408^2+8,746^2}{2,338^2} = 21,506\lambda$$

$$w_7 = \lambda.\frac{2\times 6,675}{2,2^2} = 2,758\lambda; \quad Z_7 = \frac{2\times 6.675^2}{2,2^2} = 18,411\lambda$$

$$\sum_0^6 Z_m = Z_0 + Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 =$$

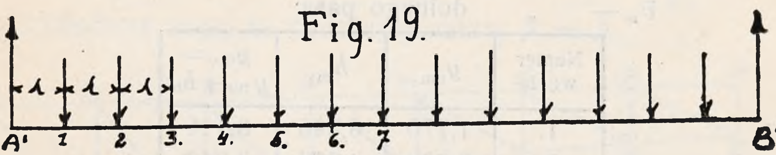
$$= \lambda\,[1 + ,1713 + 3,138 + 5,997 + 10,992 + 18,045 +$$

$$21,506 + 18,411 + 21,506] = 62,391\lambda$$

$$\sum Z_m = 2\sum_{0}^{6} Z_m + Z_7 = 2 \times 62{,}391\lambda + 18{,}411\lambda = 143{,}193\lambda$$

Obliczenie momentów gnących dla belki prostej *A' B'*, obciążonej siłami w_1, w_2,...

Fig. 19.



$$A = w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 + w_6 + \frac{w_7}{2} = 9{,}6\lambda$$

$M_1 = 9{,}6\lambda^2$ $M_5 = 42{,}410\lambda^2$
$M_2 = 18{,}955\lambda^2$ $M_6 = 46{,}561\lambda^2$
$M_3 = 27{,}845\lambda^2$ $M_7 = 47{,}940\lambda^2$ $\lambda = 4{,}215$ mtr.
$M_4 = 35{,}880\lambda^2$

Rzędne linji wpływowej dla *H*

$$H = \frac{M}{\sum Z_m}$$

$$H_1 = \frac{M_1}{\sum Z_m} = \frac{9{,}6\lambda^2}{143{,}193\alpha} = 0{,}282; \quad H_4 = \frac{M_4}{\sum Z_m} = 1{,}056$$

$$H_2 = \frac{M_2}{\sum Z_m} = 0{,}558 \quad H_5 = \frac{M_5}{\sum Z_m} = 1{,}248$$

$$H_3 = \frac{M_3}{\sum Z_m} = 0{,}819 \quad H_6 = \frac{M_6}{\sum Z_m} = 1{,}370$$

$$H_7 = \frac{M_7}{\sum Z_m} = 1{,}411$$

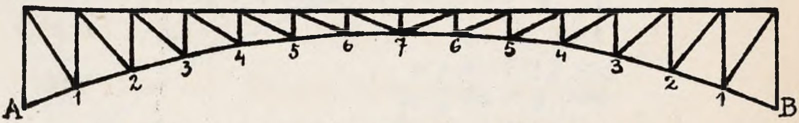
Linje wpływowe dla prętów pasa górnego, dolnego, krzyżulców i słupków są wskazane na dołączonej.

Wartość rozporu „*H*" od ciężaru stałego.

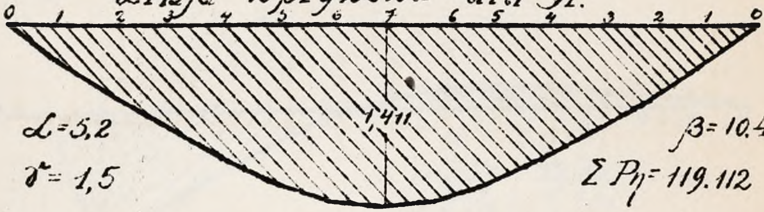
Ciężar stały $g = 3{,}158$ T/M *b*.

„ „ na węzeł: $g\lambda = 3{,}158 \times 4{,}215$

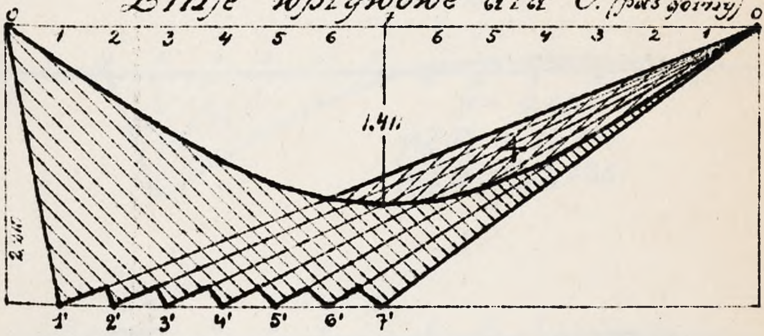
Linje wpływowe.



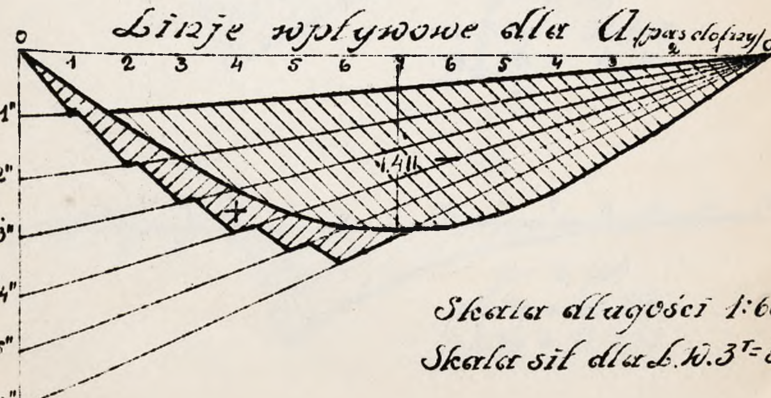
Linja wpływowa dla H.



Linje wpływowe dla O. (pas górny)



Linje wpływowe dla U (pas dolny)

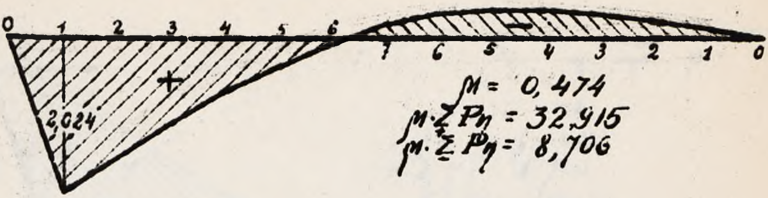


Skala długości 1:600

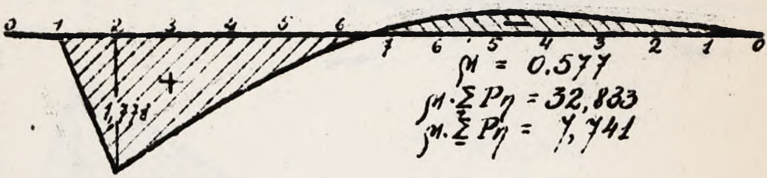
Skala sił dla L.W. 3^T = 50 mm.

Linje wpływowe dla D. (krzyżulce)

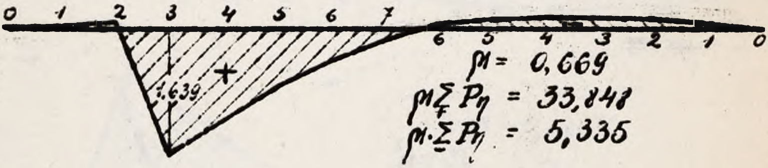
D_1



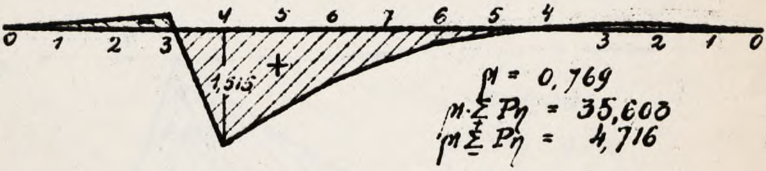
D_2



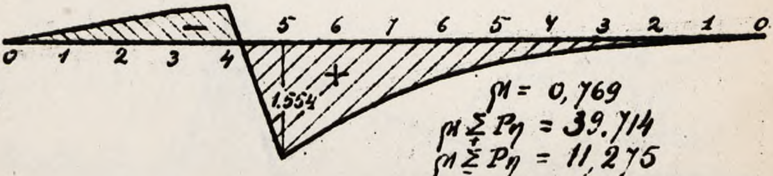
D_3



D_4



D_5.

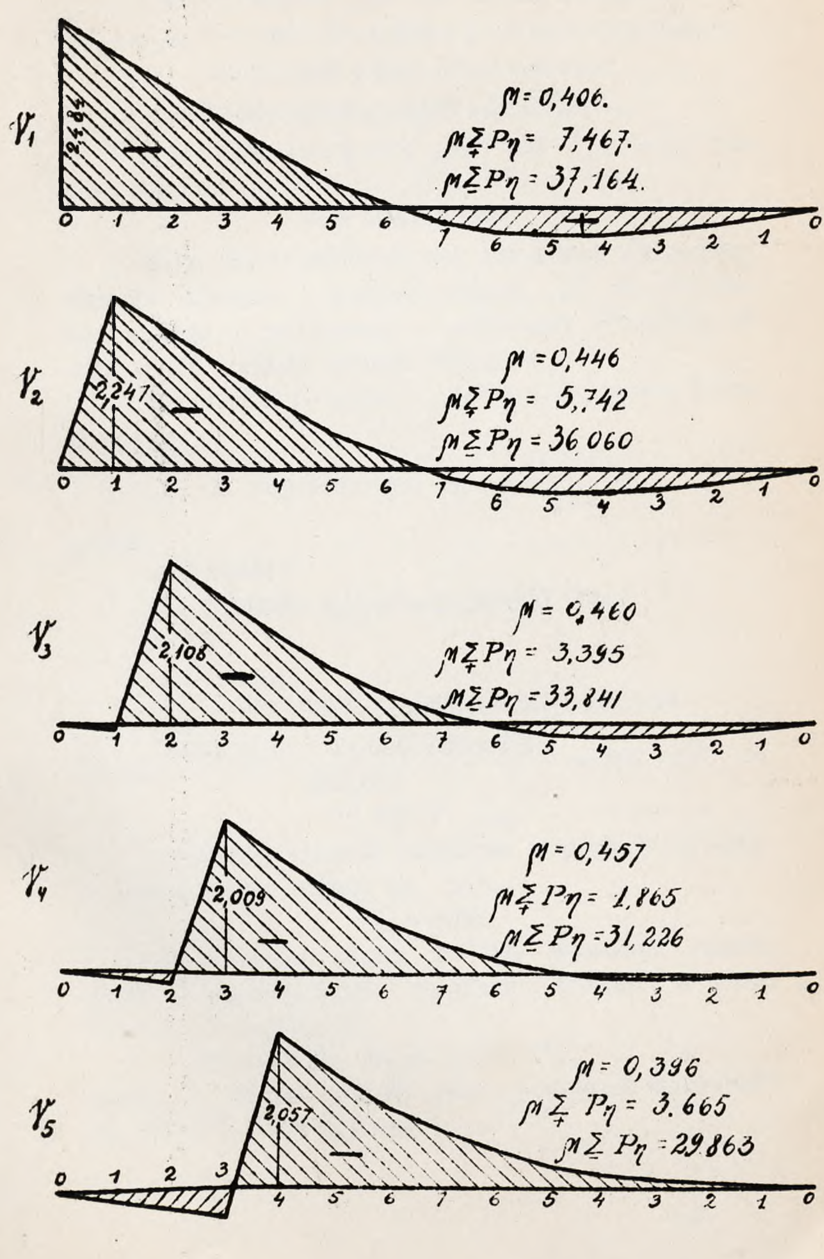








Linje wpływowe dla V. (stupki)



Wartość rozporu „*H*" od ciężaru stałego:

$$Hg = g\lambda[2\times0{,}282+2\times0{,}558+2\times0{,}819+2\times1{,}056+$$
$$+2\times1{,}248+2\times1{,}370+1{,}411]=$$
$$=3{,}158\times4{,}215\times12{,}077=160{,}758 \text{ tn.}$$

Wartość rozporu „*H*" od ciężaru ruchomego.

$$H=119{,}112 \text{ tn.}$$

Mając linje wpływowe dla wszystkich elementów danego dźwigara i wartość rozporu „*H*" od obciążenia stałego i ruchomego — wyliczamy natężenia we wszystkich węzłach danego dźwigara.

Wartość rozporu „*H*" od wpływu temperatury.

Z poprzednicgo: $H_t = \frac{\varepsilon E t l F_0}{\sum Z_m}$,

gdzie:

$\varepsilon=0{,}000012$

$E=2{,}100000$ kg/cm² $=21000000$ tn/m.

$t=35^0$

$l=59{,}0$ mtr.

$\sum Z_m=143{,}193\lambda=143{,}193\times4{,}215=603{,}559$

$$H_t = \frac{0{,}000012\times21{,}000000\times35\times59F_0}{603{,}559} = 862{,}185\,F_0 =$$
$$\cong 862\,F_{0\,\max}.$$

Absolutna wartość natężenia w prętach od wpływu utemperatury wyrazi się, jako:

$$S_T = \mu H_T$$

Co się tyczy znaku, to $+H_T$ wywołuje rozciąganie w górnym pasie i słupkach i ściskanie w pasie dolnym i krzyżulcach.

Z powyższego: $H_t = \pm\ 862\ F_0$,,
gdzie, dla zapasu, pod F_0 należy podstawić maksymalny przekrój pasa górnego.

Przekrój ten znajdizemy w sposób następujący:
Naprężenie dopuszczalne będzie:

$$\delta = 870 + 3l = 870 + 3 \times 59,0 = 10,47 \sim 1050 \text{ kg/cm}^2$$

Ze względu na wpływ temperatury dodajemy 150 kg/cm².

$$\delta = 1050 + 150 = 1200 \text{ kg/cm}^2$$

Przyjmując średnio $\varphi = 0,95$,

$$\delta = 1200 \times 0,95 = 1140 \text{ kg/cm}^2 = 11400 \text{ TONN}/_{\text{M}^2}$$

Pas górny jest ściskany, więc:

$$-\delta F_0 = \min O = -\mu\Sigma P\eta + O_g + O_r =$$
$$= -\mu\Sigma P\eta + O_g - \mu H_T = -\mu\Sigma P\eta + O_g - \mu 862 \; F_0 ;$$

stąd $$F_0 = \frac{\mu\Sigma P\eta - O_g}{\sigma - 862\mu}$$

Dla 7-go przedziału:

$\mu_7 = 3,034$; $\mu\Sigma P\eta = 104,600$. $O_7 = -136,947$

$$F_7 = \frac{104,600 + 136,947}{11400 - 862 \times 3,034} = 0,0275 \text{ M}^2$$

$$F_6 = \frac{97.585 + 143,310}{11400 - 862 \times 2,741} = 0,0237 \text{ M}^2$$

$$F_5 = \frac{96,540 + 118,087}{11400 - 862 \times 2,462} = 0,0231 \text{ M}^2$$

Tutaj
$\mu = 2,741$;
$\mu\Sigma P\eta = 97,585$;
$O_6 = -143,310$;
$\mu = 2,462$;
$\mu\Sigma P\eta = 96,540$;
$O_5 = -118,087$;

Dla zapasu przyjmujemy wartość:

$$F_7 = 0,\ 0275 \text{ M}^2$$

A więc: $H_t = \pm 862 F_0 \max = \pm 862 \times 0,0275 = 23,705$

Natężenia w prętach od temperatury obliczymy na zasadzie wzoru:

$$S_T = \pm \mu H_T = \pm 23{,}705\mu$$

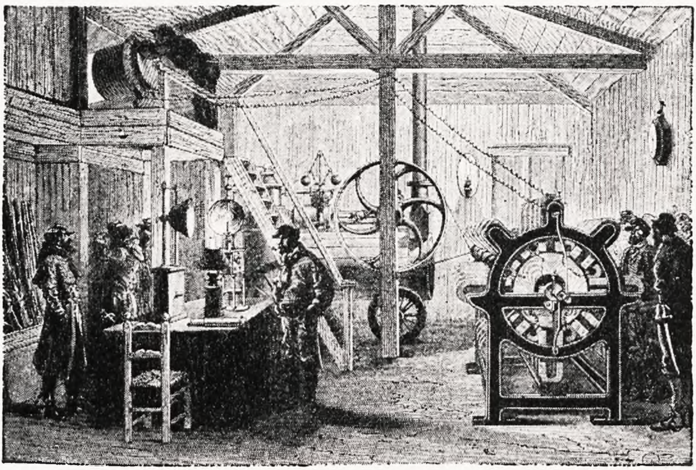
Ostatecznie, mając linje wpływowe dla „H“ i wszystkich prętów dźwigara—obliczamy natężenia od ciężaru stałego, ruchomego, temperatury i wiatru i znajdujemy przekroje łuku.

ROLA REFLEKTORÓW FORTECZNYCH I ZASADY ICH UŻYCIA PRZED WOJNĄ ŚWIATOWĄ.

Por. Bużkiewicz.

Z opisów działań wojennych, jakie były stoczone w okresie 1870 — 1905 r., dowiadujemy się, że reflektory ówczesne stosowano wyłącznie do obrony twierdz i na okrętach wojennych. Nie mogły one brać udziału w walkach ruchomych na lądzie z tego powodu, że były zbyt ciężkie, ponieważ do napędu prądnic tych stacyj reflektorowych używano maszyn parowych lub silników ropowych, a nie lekkich motorów benzynowych, jakie używa się w nowoczesnych stacjach reflektorowych.

Pierwsze zastosowanie reflektorów do działań bojowych miało miejsce podczas wojny 1870—1871 r. przy oblężeniu Paryża i Belfort'u. Podczas walk o te twierdze Francuzi i Niemcy posługiwali się reflektorami, jako niezbędnym środkiem walki nocnej. Reflektory, używane przez broniących się Francuzów, były słabsze od niemieckich, ponieważ w braku węgli dla lokomobil, napędzajacych prądnice stacyj re-



Rys. 1.

Ogólny widok francuskiej stacji reflektorów na Montmartrze przy oblężeniu Paryża w 1870/71 r.

flektorowych, Francuzi zmuszeni byli czerpać prąd elektryczny ze stosów ogniw galwanicznych Bunzena, które dostarczały prądu o znacznie mniejszej mocy, niż prądnice. Tylko dla jednej stacji, znajdującej się na Montmartrze, można było skorzystać z lokomobili parowej. Była to najsilniejsza stacja reflektorowa w całym Paryżu i oświetlała skutecznie dolinę Argenteuilską na odległość około 10 kilometrów od Paryża. Ogólny widok tej stacji jest przedstawiony na rysunku 1-szym.

Wzmianki o użyciu reflektorów w walkach nocnych spotykamy również w opisach późniejszych wojen. Podczas wojny 1877—1878 r. reflektory były używane przez Rosjan na wybrzeżu Morza Czarnego i Dunaju; w 1887 — 1888 r. brały one udział podczas operacji Włochów w Abisynji; w 1901 r. w wojnie południowo-afrykańskiej i, wreszcie, podczas wojny rosyjsko-japońskiej—przy oblężeniu Portu Artura. Wszystkie wzmianki, dotyczące udziału reflektorów w wojnach, stoczonych przed 1904 r.— nic nie wspominają o sposobach ich taktycznego użycia. Prawdopodobnie działały one przygodnie, bez uplanowanego z góry współdziałania z oddziałami broni głównych i między sobą.

Pewne zasady taktycznego użycia reflektorów zostały wypracowane dopiero po wojnie rosyjsko-tureckiej 1877—1878 r.

Kapitan wojska rosyjskiego Prusak, chcąc scharakteryzować działalność reflektorów fortecznych, porównywa ich działanie z działaniem artylerji.

Podobnie, jak artylerja, która strzela trzema rodzajami pocisków: na odległościach wielkich—granatami, na średnich—szrapnelami i na bliskich — kartaczem, tak i reflektory mogą oświetlać miejscowość

w sposób trojaki: na odległościach dużych—smugą, jak najmniej rozbieżną, na średnich—światłem więcej rozbieżnem (około 6°) i na bliskich, kiedy należy działać smugą rozproszoną,—zapomocą szkieł rozpraszających.

Opierając się na powyższem porównaniu kapitan Prusak proponuje ugrupowanie reflektorów fortecznych w sposób, pokazany na rys. 2. Jak widać z niego, cały rejon twierdzy jest podzielony na kilka wycinków, w których działa pewna grupa reflektorów. Reflektory są ustawione na fortach i na międzypolu. Do każdego rodzaju oświetlania przeznaczony jest specjalny reflektor.

Stanowiska reflektorów dalekonośnych wybrane są nie na fortach, lecz na międzypolach. Reflektory te muszą oświetlać wszystkie drogi podejścia, prowadzące do rejonu twierdzy. Donośność ich wynosi około 5-ciu kilometrów.

Reflektory, umieszczone na fortach, mają za zadanie oświetlać cele, znajdujące się na średnich bliskich odległościach przed frontem oraz przestrzeń między fortami. Są więc one bardziej narażone na ogień nieprzyjacielski, niż reflektory, ustawione na międzypolu, wobec tego pierwsze należy umieszczać w schronach z obracającemi się wieżyczkami pancernemi.

Kapitan Prusak proponuje także umieszczać reflektory w tradytorach obok znajdujących się tam dział, lecz zaznacza przytem, że ustawione w ten sposób reflektory będą mogły działać skutecznie tylko wówczas, gdy ich stanowiska będą górowały nad miejscowością, przeznaczoną do oświetlania.

Według projektu kapitana Prusaka twierdze powinny posiadać następujace reflektory:

1) Na linji fortów;

a) po jednym reflektorze dużego kalibru na każdem międzypolu. Zadaniem tych reflektorów będzie wykrywanie robót i ruchów przeciwnika, a podczas jego natarcia na fort—oświetlanie przedpola światłem rozproszonem oraz,

b) po dwa reflektory mniejsze na każdy z tradytorów dla oświetlania celów, wykrytych przez reflektory międzypola, gdy cele te znajdą się na odległościach średnich i bliskich.

2) Na linji dział ogrody — około pięciu reflektorów o donośności 5 kilometrów celem oświetlania miejscowości, położonej z tyłu fortów.

Dla twierdzy typu, przedstawionego na rysunku 2-gim, ogólna liczba reflektorów wypada dość duża, gdyż wynosi około 35.

Kapitan Prusak wątpi, czy twierdze będą mogły być zaopatrzone w taką ilość reflektorów, jakiej wymaga teorja, ponieważ pociąga to za sobą ogromne wydatki i konieczność posiadania dużej ilości wykwalifikowanych żołnierzy.

Podpułkownik wojska austrjackiego Leitner twierdzi, że w zupełności wystarczy, gdy na każdym odcinku obrony twierdzy będzie działał jeden reflektor dalekonośny, któryby mógł świecić we wszystkich kierunkach. Projekt ten jednak nie był oparty na szczegółowem zbadaniu warunków, w jakich mogą działać reflektory i przez to nie mógł być traktowany poważnie.

Przytoczone wyżej przykłady dają ogólne pojęcie o roli i sposobach użycia reflektorów fortecznych przed wojną rosyjsko-japońską.

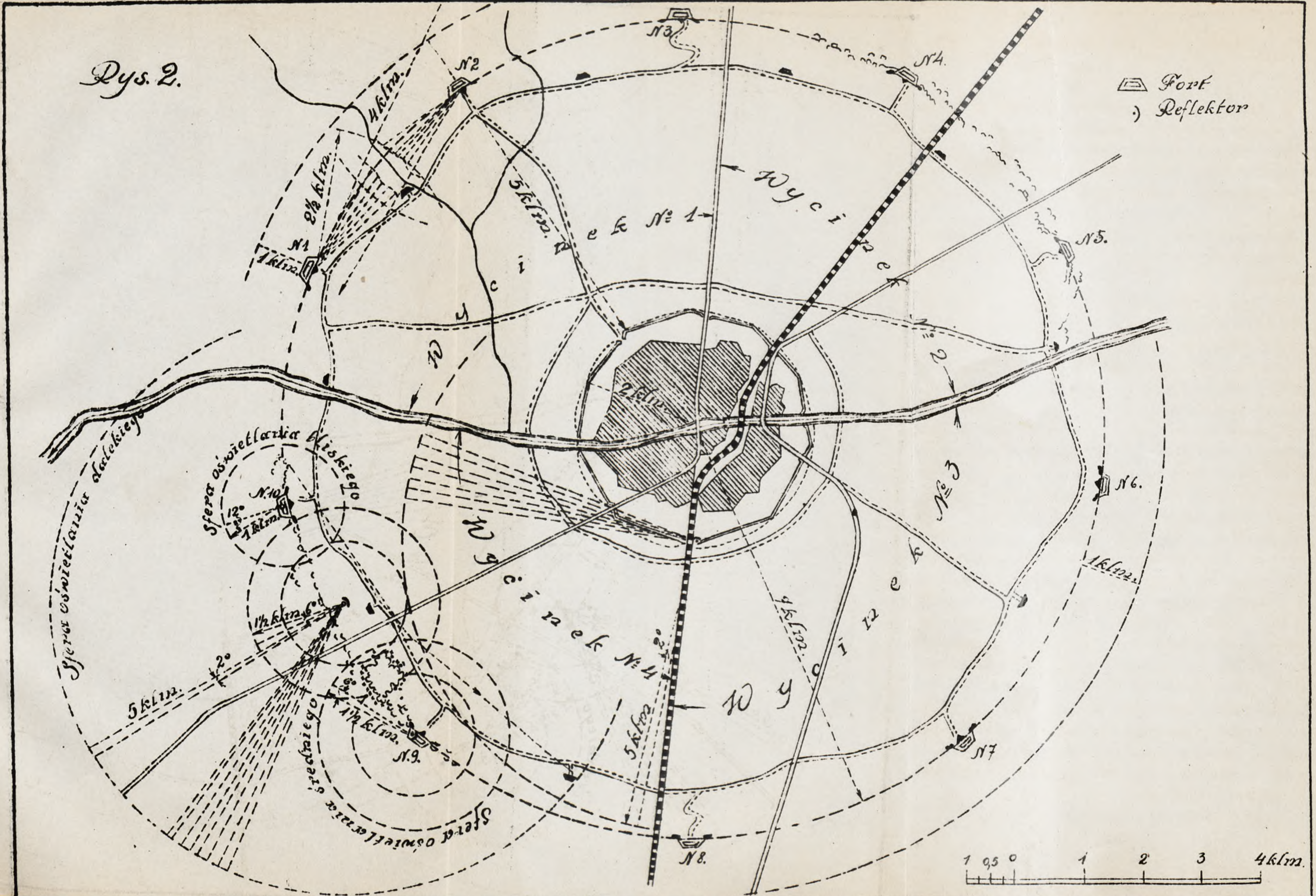
W czasie tej wojny reflektory były używane przez wojska rosyjskie i japońskie podczas oblężenia Portu Artura. O roli, jaką one odegrały, może świadczyć szereg wyjątków z opisów walk pod Port — Arturem, zaczerpniętych z prac naocznych świadków.

Pułkownik Szwarc, jeden z obrońców tej twierdzy, tak opisuje działalność reflektorów japońskich i rosyjskich:

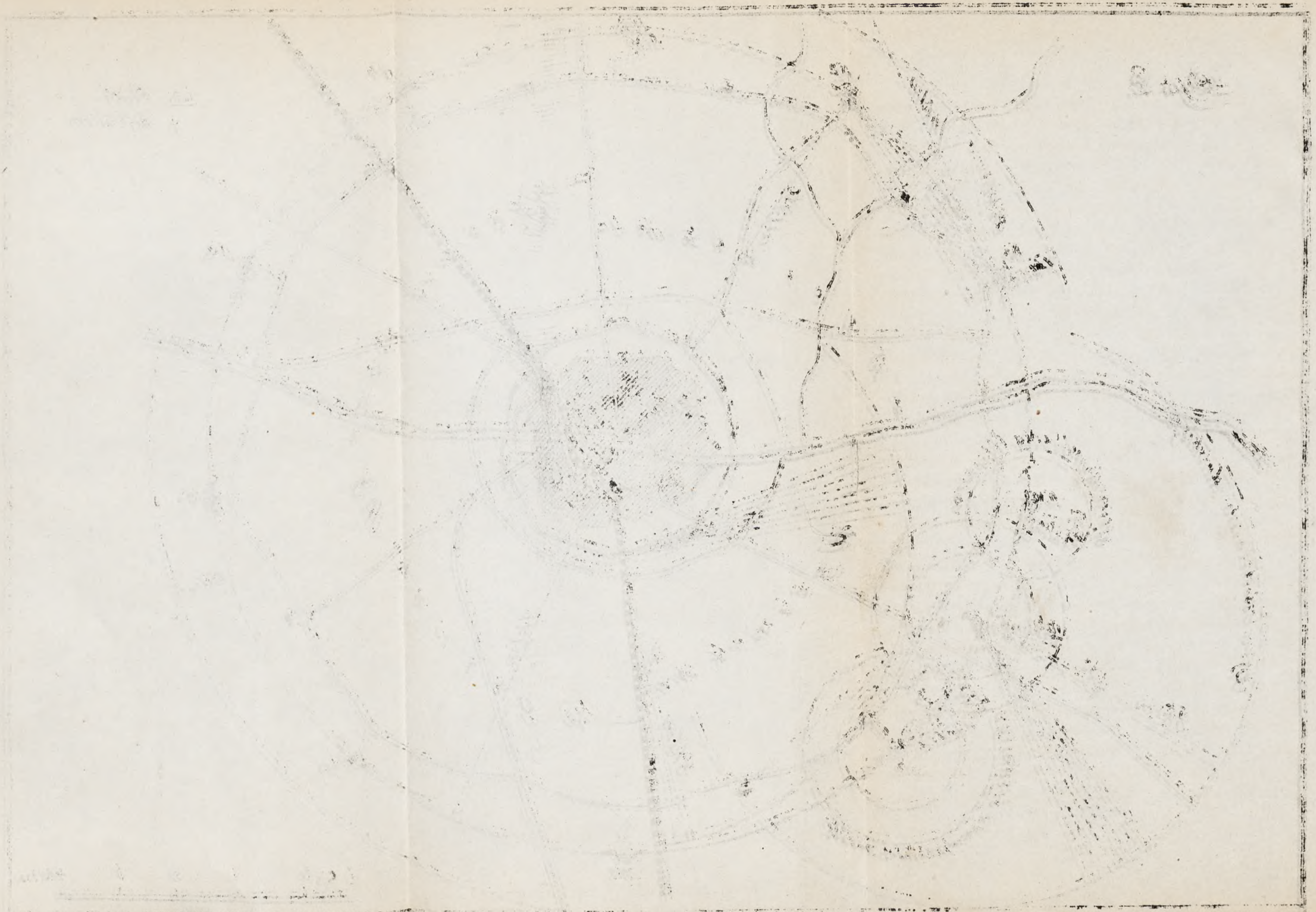
„W pierwszych dniach, wskutek znacznego „oddalenia własnych reflektorów, Japończycy nie „mogli zauważyć naszych robót. smugi ich re- „flektorów, zatrzymawszy się na chwilę, pełzły „dalej, i roboty nasze rozpoczynały się ponownie. „Później jednak Japończykom udawało się odkry- „wać nasze roboty fortyfikacyjne: zaczęli oni bez „przerwy oświetlać i ostrzeliwać pracujących. „Wówczas, celem zmylenia przeciwnika, przery- „wano na noc roboty w miejscu zauważonem „przez nieprzyjaciela, natomiast prowadzono je „tej samej nocy w innem miejscu, nieco oddalo- „nem od poprzedniego; po pewnym zaś czasie, „gdy znów ten drugi odcinek robót został wykry- „ty, przerywano pracować na nim, rozpoczynając „jednak roboty na starem miejscu. Zawdzięczając „małej ilości reflektorów japońskich i znacznemu „ich oddaleniu (około 5 wiorst), przeszkadzały „nam one stosunkowo niewiele“.

Nie mogąc stwierdzić, w jakim stopniu reflektory rosyjskie przeszkadzały pracy Japończyków, pułkownik Szwarc mówi o udziale reflektorów rosyjskich w odbijaniu licznych natarć nocnych, których był sam świadkiem.

Rys. 2.



Fort
Reflektor
N1
N2
N3
N4
N5
N6
N7
N8
N9
N10
Wycinek № 1
Wycinek № 2
Wycinek № 3
Wycinek № 4
Sfera oświetlania dalekiego
Sfera oświetlania bliskiego
Sfera oświetlania średniego
4 klm.
2½ klm.
1 klm.
5 klm.
2 klm.
1½ klm.
12°
6°
2°
1 0,5 0 1 2 3 4 klm.



„Kiedy w nocy z 10 na 11-go sierpnia rozpo-„częło się natarcie Japończyków od reduty № 1 „i Nr. 2 w kierunku na t. zw. ścianę chińską, „dowódca fortu Nr. III rozkazał najbliższemu re-„flektorowi oświetlać, zaś dowódcy artylerji — „otrzeliwać nacierających z dwuch armat polo-„wych, karabinu maszynowego, oraz z armatki „37 mm., ustawionej w tradytorze szyjowym. „Ogień był nadzwyczaj celny; sam generał Kon-„dratienko mówił potem, że w miejscu tem fort „położył około 3000 Japończyków“.

Dużo przykładów udziału reflektorów rosyj-skich w odbijaniu nocnych natarć Japończyków znajdujemy również w pracy angielskiego korespon-denta przy armji japońskiej David'a Jems'a w jego „The Siege of Port Artur“. Oto są wyjątki z po-wyższej pracy:

„Umiejętne korzystanie z reflektorów przy zbli-„żaniu się Japończyków do przeszkód unicestwia-„ło wszystkie ich próby zawładnięcia miejscowo-„ścią, która im była potrzebną dla rozwinięcia na-„tarcia“...

„Po południu 22 sierpnia generał Nogi rozkazał „brygadzie odwodowej wesprzeć 9-tą dywizję ce-„lem dalszego rozwinięcia planu natarcia. Rosyj-„skie reflektory zaczęły świecić wkrótce po pół-„nocy, wyjaśniając, że żadnemu z odcinków ich „pozycji nie grozi niebezpieczeństwo szybkiego „poddania się“...

„Przewody minowe zostały wykryte i przer-„wane wcześniej, niż załoga mogła je wykorzy-„stać. Ale i w tym wypadku reflektory przyniosły „niespodziewaną korzyść: dzięki ich celowemu „użyciu duża ilość Japończyków trafiała pod gę-

„sty ogień obrońców,... a rozbite kolumny zmu-
„szone były do cofania się licznemi wąwozami
„i rowami, ciągnącemi się prostopadle do linji
„obronnej Rosjan“.

„Od Wantaja dochodziły nas siine odgłosy wy-
„strzałów karabinowych. Niemniej zabłysło z umoc-
„nień siedem reflektorów; trzy z nich skierowały
„swe smugi na Panlungach. Ogień karabinów sta-
„le się zwiększał; zimne i spokojne smugi re-
„flektorów kierowały się w dół tam, gdzie stały
„9-ta i 11-ta dywizje. Po upływie kilku minut smu-
„gi zaczęły poruszać sie w górę i w dół stoków
„Panlungów, a ogień rosyjskiej piechoty coraz
„jaśniej uwydatniał się na tle ogólnej kanonady.
„Ogień Japończyków został przerwany, i Rosja-
„nie, nacierając pod osłoną światła reflektorów,
„szybko odrzucili rozbite resztki 7-go pułku pie-
„choty japońskiej“.

„...Obydwa oddziały rosyjskie, cofając się ku
„ogrodzeniu, zatrzymały się wreszcie stanowczo...
„Salwa padała za salwą, a wszystkie siedem re-
„flektorów rosyjskich rzucały dokuczliwe światło
„w oczy piechocie japońskiej“.

„Trzy długie „banzaj“ dały znać, że Rojanie slę
„cofają wolno, wspierani z tyłu milczącem świa-
„tłem reflektorów i piekielnym ogniem karabinów
„maszynowych“.

„Zaledwie Japończycy zdążyli ruszyć do ata-
„ku, gdy rakiety odkryły ich stanowiska; oświe-
„tleni przez reflektory zostali przywitani zabój-
„czym ogniem z południowego Kikwanszania, ba-
„terji zachodniej i umocnienia Q, co wkrótce
„szybko zatrzymało ich natarcie“.

„Niewielkie grupki Japończyków kryły się je-

„szcze na przedpolu w oczekiwaniu podejścia do-
„statecznych sił, aby z większą pewnością ude-
„rzyć na okopy. Owe samotne grupki wykryte zo-
„stały przez rakiety rosyjskie; przy oślepiającym
„świetle reflektorów były one masakrowane sil-
„nym ogniem piechoty i karabinów maszynowych„.

Autor angielski jeszcze kilkakrotnie z zapałem opisuje nadzwyczaj skuteczne działanie reflektorów, stawiając je na honorowym miejscu wśród innych środków obronnych. Przytaczanie wszystkich działań z reflektorami, o których wspomina Dawid Jems, zajęłoby zbyt dużo miejsca, lecz trudno przemilczeć jeszcze dwa przykłady użycia reflektorów podszas obrony Portu Artura".

Mówiąc o szturmie reduty Kumiroskiej, Jems pisze:

„Wszystkie korzyści, jakie dawała szturmują-
„cym ciemność nocy, odbierało „zimne światło re-
„flektorów", pomagając jednej stronie i przeszka-
„dzając drugiej".

Podczas natarcie na redutę Skalistą miało miejsce takie zdarzenie:

...„Pierwsza dywizja zaczęła ostrzeliwać ogniem
„artylerji reflektory zachodnie: wybuchy pocisków
„zakrywały świecące reflektory tak często, że nie
„dziwiliśmy się, gdy dwa z nich nagle zgasły. Księ-
„życ w tym czasie skrył się zupełnie, co zwiększa-
„ło skuteczność reflektorów, któremi trafnie po-
„sługiwano się na wschodzie, gdzie strzelanina za-
„wrzała ponownie. Dalej na zachód, między doli-
„ną Suejszi i kotą 174, sypało się mnóstwo ra-
„kiet świetlnych... Część lewego skrzydła I-szej
„dywizji, chcąc wykorzystać przerwę w oświetle-
„tleniu tej miejscowości dwoma silnemi reflekto-

12*

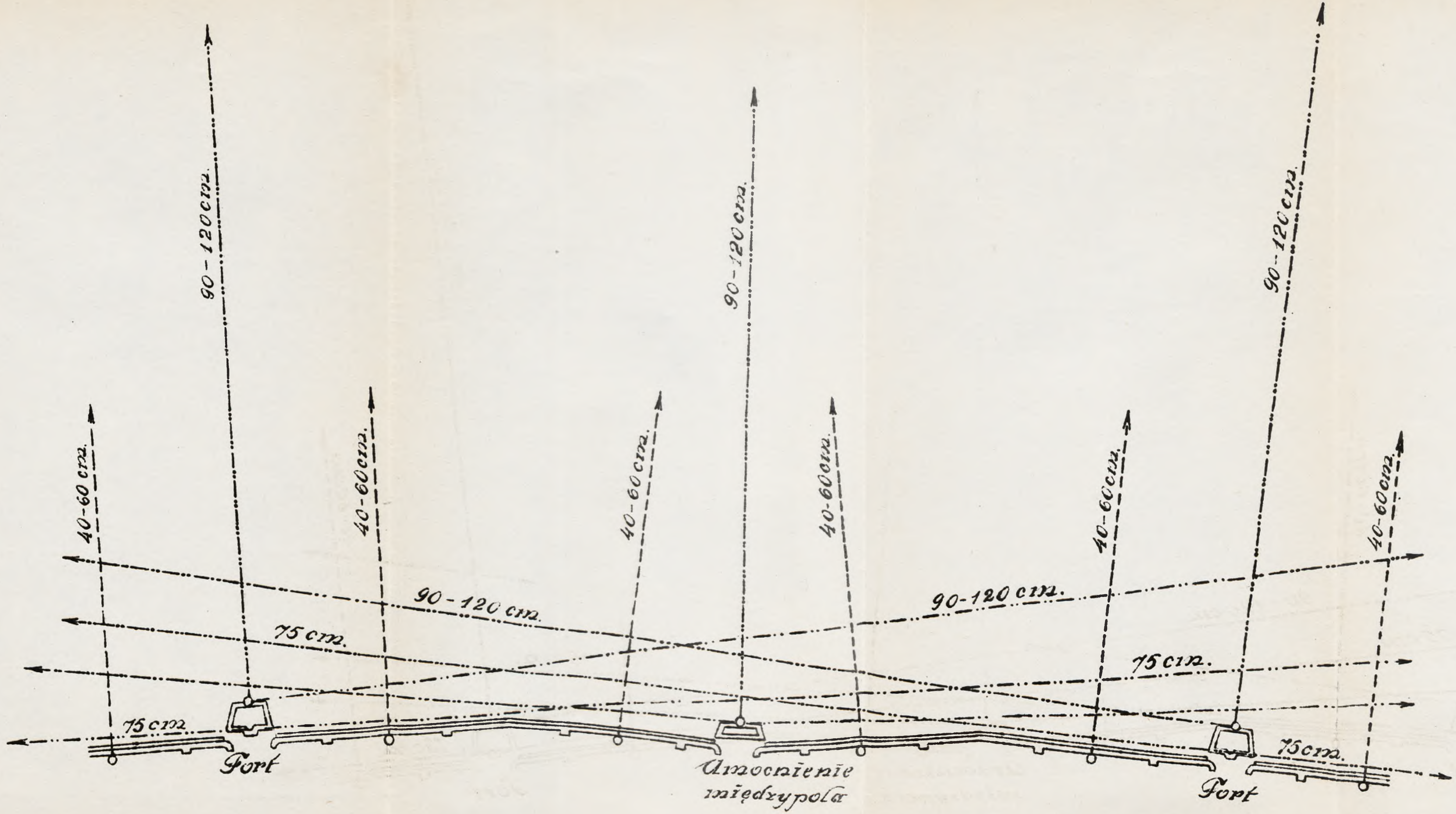
„rami, ruszyła naprzód tyraljerką, kryjąc się sta-
„rannie przed wzrokiem czołowych posterunków
„rosyjskich. Lecz nagle zaświeciły ponownie oby-
„dwa reflektory, uważane za uszkodzone ogniem
„artylerji. Reflektory te, po któtkich próbach na
„horyzoncie, niespodzianie skierowały swe smugi
„wprost na oddziały japońskie. To, co działo się
„później — było prawdziwą tragedją: z chwilą,
„gdy reflektory oświetliły Japończyków, zahucza-
„ły długie salwy dział fortecznych i karabinów
„niewidocznej piechoty. Okazało się, że Rosjanie
„doskonale symulowali zniszczenie dwuch reflek-
„torów, na czem nie poznali się Japończycy. Te-
„raz reflektory te świeciły we wszystkich kierun-
„kach, dezorjentując nacierających Japończyków
„i pomagając własnej artylerji niszczyć celnym
„ogniem atakujące oddziały nieprzyjaciela".

Pułkownik wojska włoskiego E. Rochi, porównywujac obronę Ostendy i Portu Artura (1804—1904), wspomina również o skutecznem działaniu reflektorów rosyjskich: pisze on w swej pracy, że:

...„Wśród środków obronnych, używanych na
„szeroką skalę przez Rosjan, honorowe miejsce
„zajmowały reflektory i kartaczownice. Reflektory
„oświetlały Japończyków, a kartaczownice czyni-
„ły spustoszenie i popłoch w ich szeregach".

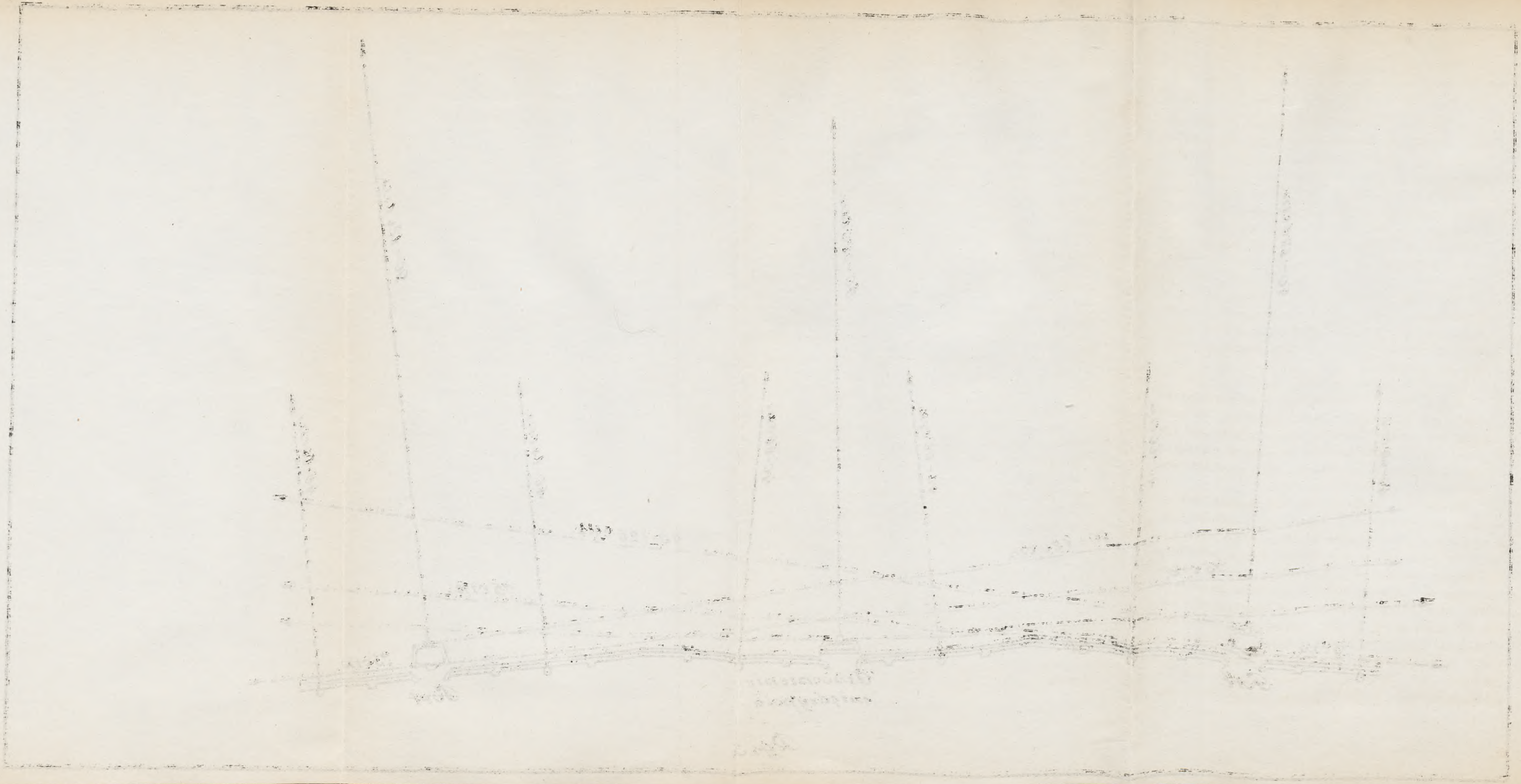
„Sami Japończycy musieli przyznać ogromne
„korzyści, jakie dawało broniącym się współdzia-
„łanie tych dwuch środków obrony".

„Japończycy w świetle reflektorów byli dosko-
„nałemi celami dlaześrodkowanego ognia kara-
„binów i kartaczownic rosyjskich; nie mogli oni
„się ukryć przed tym ogniem, ponieważ nie po-
„zwalało im na to światło reflektorów. Czas, stra-



90 - 120 cm.
90 - 120 cm.
90 - 120 cm.
40-60 cm.
40-60 cm.
40-60 cm.
40-60 cm.
40-60 cm.
40-60 cm.
90 - 120 cm.
90-120 cm.
75 cm.
75 cm.
75 cm.
75 cm.
Fort
Umocnienie międzypola
Fort

Rys. 3.



„cony na szukanie ukrycia w fałdach terenu, dokąd nie sięgało światło reflektorów, był wykorzystywany przez broniących się dla rozproszenia nacierającego nieprzyjaciela i zmuszenia go „do odwrotu. Cofający się Japończycy, będąc „stlale nękani światłem i ogniem, pozbawieni byli „możności ukrycia się i manewrowania i szukali „ratunku w pośpiesznej ucieczce, kryjąc się „w ciemnościach nocy. Gdy działa japońskie „próbowały osłonić odwrót własnej piechoty, „światło rakiet rosyjskich odkrywało natychmjast „stanowiska bateryj nieprzyjacielskich; na nie „skierowały się smugi reflektorów oraz silny ogień „artylerji rosyjskiej, co zmuszało artylerję japońską do milczenia“.

Ten sam autor mówi dalej, że:

„Ogień nocny, prowadzony przy pomocy reflektorów, pocisków i rakiet ćwietlnych, nie zważając na odwagę Japończyków, udaremniał ich „ruchy lepiej, niż wszystkie bezwładne przeszkody, wstrzymując w zarodku stale powtarzające „się zamiany gwałtownyah natarć“.

Wymienieni autorzy nie wspominają jednak wcale o sposobach taktycznego użycia reflektorów. Z omawianych przykładów możemy tylko wnioskować, że podczas obrony Portu Artura reflektory przeważnie współdziałały z artylerją i że do pomocy Rosjanie używali rakiet i pocisków świetlnych celem oświetlania martwych pól i wykrywania celów dla reflektorów. Z prac pułkownika Szwarca dowiadujemy się, że w Porcie Artura było piętnaście stacyj reflektorowych, z których tylko trzy mogły zmieniać swe stanowiska, będąc przewożone na wózkach kolejki. Reflektory były ustawione na ba-

terji Nr. 22, na fortach Nr. Nr. I, II, III, na ścianie chińskiej, na międzypolu między fortem III i tradytorem Nr. 3 oraz na baterji Kurgannoj.

Jeden z najwcześniejszych projektów użycia reflektorów fortecznych, opracowany na podstawie licznych doświadczeń z walk pod Portem Artura, został podany przez pułkownika Szwarca w jego pracy pod tytułem: „Wpływ doświadczeń z walki o Port Artura na budowę twierdz lądowych", w której autor pisze, że:

„Reflektory forteczne muszą działać przez ca„ły czas oblężenia twierdzy. W pierwszym okre„sie obrony twierdzy reflektory utrudniają kon„centrację oddziałów nieprzyjacielskich, przeszka„dzają im w budowaniu umocnień na linji oblęże„nia oraz uniemożliwiają nieprzyjacielowi podej„ście do umocnień twierdzy".

Zadania reflektorów fortecznych są następujące:

1) oświetlanie znacznie oddalonej miejscowości celem przeszkadzania ruchom i koncentracji nieprzyjaciela, oraz wykrywania jego transportów i robót na linji oblężenia;
2) oświetlanie najbliższych dróg podejścia, które daje możność zauważyć w porę ruchy atakujących kolumn i przeszkodzić robotom saperów, i
3) urządzanie zasłon świetlnych, utrudniających obserwację od strony nieprzyjaciela.

Jeden i ten sam reflektor nie może wykonywać wszystkich trzech zadań, ponieważ do oświetlania na dużej odległości niezbędne są reflektory możliwie większych kalibrów; przeciwnie, do obserwacji bliskich dróg podejścia—reflektory mniejsze, lecz zdolne do szybkiej zmiany swych stanowisk;

wreszcie do urządzenia zasłon świetlnych mogą być użyte tylko reflektory z odpowiedniemi przyrządami.

Z powyższych względów twierdza musi być zaopatrzona w reflektory kilku kalibrów.

Reflektory dalekonośne i zasłaniające należy ustawiać na fortach, jako najbardziej wzniesionych punktach terenu.

Reflektory, służące do flankowego oświetlania dróg podejścia, najlepiej jest umieszczać w tradytorach fortów.

Reflektory, współdziałające z przeciwszturmowemi baterjami, muszą podlegać bezpośrednio dowódcom tych bateryj, a żeby mogły oświetlać przeciwstoki fortów, najbliższe drogi podejścia do fortów i międzypola.

W celu osiągnięcia jak najwięszych korzyści, działanie wszystkich reflektorów musi być ściśle dostosowane do działania artylerji fortecznej. Światło reflektora bez ognia artylerji jest nieszkodliwe dla nieprzyjaciela;—artylerja działająca w nocy bez światła reflektorów—jest ślepą, i ogień jej również niewiele szkodzi przeciwnikowi.

Dla przeszkadzania nocnym robotom nieprzyjaciela na każdej przestrzeni między fortami należy mieć po cztery reflektory, które, w razie uszkodzenia reflektorów, świecących z fortu, miałyby możność oświetlać przedpola fortów i umocnienia międzypola.

Ogólny schemat ugrupowania reflektorów fortecznych według projektu pułkownika Szwarca przedstawia się, jak na rysunku 3, na którym pokazany jest jeden odcinek linji fortów.

Reflektory te rozmieszczone są w sposób następujący:

1) Jeden reflektor 120—90 cm. ustawiony jest na czole fortu;
2) taki sam reflektor — na czole umocnienia międzypola;
3) dwa reflektory 75 cm.—w tradytorze i
4) cztery reflektory 40—60 cm.—na międzypolu.

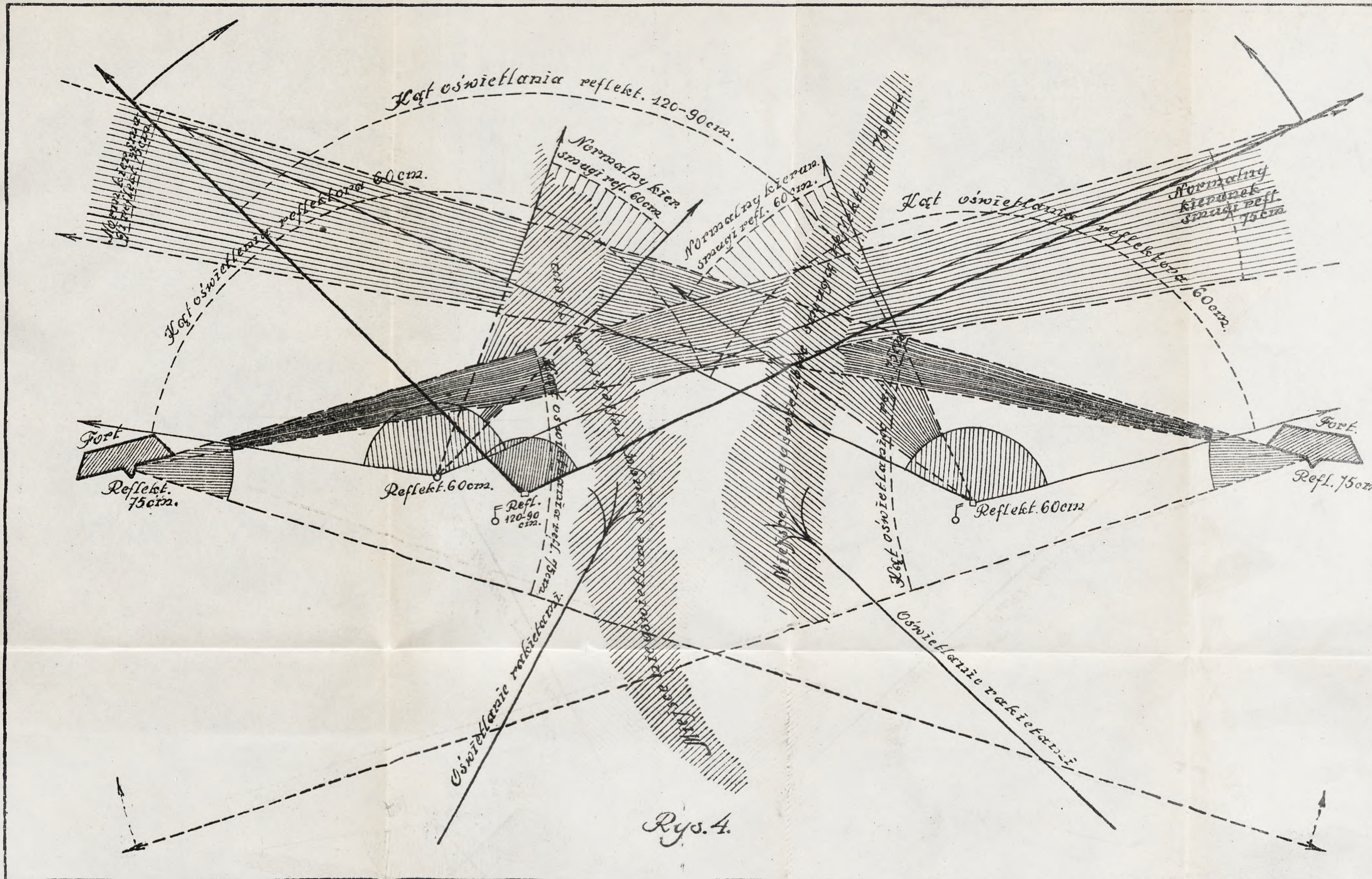
W wypadku istnienia drugiej linji obronnej, która oczywiście będzie położona tak, że będzie można z niej widzieć i ostrzeliwać linję pierwszą, —należy ustawić reflektory również i na drugiej linji obronnej. Zadaniem reflektorów drugiej linji będzie oświetlanie linji pierwszej w miejscu przerwania jej przez nieprzyjaciela. Stanowiska reflektorów drugiej linji należy wybierać w pobliżu głównych punktów oporu. Reflektory te mogą być użyte w znacznie mniejszej liczbie, niż na pierwszej linji, lecz wszystkie muszą mieć możliwie największy kaliber.

Zastanawiając się nad sposobem ulokowania reflektorów, pułkownik Szwarc mówi, że, zależnie od warunków taktycznych, reflektory mogą być umieszczone:

1) w schronach lub ruchomych wieżyczkach pancernych na skrzydłach fortu;
2) w specjalnie zbudowanym kojcu i
3) na wierzchu kojca, bez przykrycia.

Jeżeli reflektor okryty jest tylko lekką kopułą pancerną lub gdy jest zupełnie odkryty,—wówczas musi on być niezmiernie ruchliwym, aby móc często zmieniać swe stanowiska dla utrudnienia wstrzeliwania się artylerji nieprzyjacielskiej.

W końcu projektu pułkownik Szwarc zaznacza, że ustawione na międzypolu reflektory, których głównym zadaniem jest wykrywanie robót nieprzy-



Kąt oświetlania reflekt. 120-90cm.
Kąt oświetlania reflektora 60cm.
Normalny kier. smugi refl. 60cm
Normalny kierun. smugi refl. 60cm.
Kąt oświetlania reflektora 60cm.
Normalny kierunek smugi refl. 75cm
Fort
Reflekt. 75cm.
Reflekt. 60cm.
Refl. 120-90 cm.
Reflekt. 60cm
Fort.
Refl. 75cm.
Oświetlanie rakietami
Oświetlanie rakietami

Rys. 4.

jacielskich, prowadzonych przeważnie w niedostępnem dla światła flankującego miejscu, muszą być nietylko ruchliwe i lekkie, lecz posiadać źródło energji elektrycznej, niezależne od stanowiska reflektora.

Przykład jednego z ostatnich projektów ugrupowania reflektorów fortecznych znajdujemy w pracy rosyjskiego pułkownika Kołosowskiego „Fort Górski". Projekt użycia reflektorów fortecznych, podany przez pułkownika Kołosowskiego, został opracowany na podstawie doświadczeń wojny rosyjsko-japońskiej i oparty jest częściowo na projekcie pułkownika Szwarca.

Rozpatrując ten projekt, pułkownik Kołosowskij podkreśla ujemne jego strony, twierdząc, że pułkownik Szwarc podał zbyt dużą ilość reflektorów, niezbędnych do obrony twierdzy i że umieszczanie reflektorów dużych kalibrów na samym froncie, jak to proponuje pułkownik Szwarc, jest niedopuszczalne, ponieważ reflektory te będą ściągały na fort ogień nieprzyjacielski.

Niewłaściwości powyższe wkradły się do projektu pułkownika Szwarca, jak twierdzi pułkownik Kołosowskij, wskutek niedostatecznie jasnego zróżniczkowania przez autora zadań, jakie będą musiały wykonywać reflektory forteczne.

Według pułkownika Kołosowskiego zadania reflektorów fortecznych polegają na:

1) Odszukiwaniu i oświetlaniu celów dla artylerji i piechoty,
2) Przeszkadzaniu nieprzyjacielowi w obserwacji własnych pozycyj i
3) Niedopuszczaniu przeciwnika do niespodziewanego zbliżenia się do stanowisk własnych.

W dalszym ciągu swej pracy pułkownik Kołosowskij mówi, że, analogicznie do reflektorów nadbrzeżnych, reflektory forteczne mogą być podzielone na trzy grupy: pierwsza z tych grup będzie oświetlała horyzont przedpola i starała się wykryć przeciwnika na znacznych odległościach. Gdy reflektory pierwszej grupy wykryją nieprzyjaciela, reflektory drugiej starają się go natychmiast oświetlić, umożliwiając rażenie przeciwnika ogniem własnej artylerji lub piechoty. W czasie oświetlania celów przez reflektory drugiej grupy reflektory pierwszej kontynuują odszukiwanie nowych celów. Reflektory trzecieji grupy będą przeznaczone do działania na odległościach bliskich, t. j. oświetlania przeszkód własnych i urządzania zasłon świetlnych.

Aby reflektory powyższych grup mogły działać skutecznie, koniecznem jest, by kaliber i konstrukcja były odpowiednie do zadań reflektorów.

Reflektory pierwszej grupy muszą mieć kaliber nie mniejszy od 90 cm., drugiej—75 cm. i trzeciej—60 cm.

Pułkownik Kołosowskij proponuje uskutecznić ugrupowanie reflektorów fortecznych w sposób, przedstawiony na rys. 4-tym.

Dwa reflektory 75 cm., ulokowane w tradytorach dwuch sąsiednich fortów, będą miały za zadanie urządzanie zasłon i oświetlanie celów dla dział tych tradytorów. Reflektory te będą odegrywały rolę wspomnianej poprzednio trzeciej grupy reflektorów.

Reflektory 90 cm. należy ustawić na międzypolu celem patrolowania światłem miejscowości zarówno przed fortami, znajdującemi się na flankach tego międzypola, jako też i miejscowości przed międzypolem. Prócz tego reflektory 90 cm. będą

musiały oświelać przeciwnika i jego roboty na przestrzeni, która nie może być oświetloną reflektorami, umieszczonemi w tradytorach. Do zadań 90 cm-ch retlektorŏw będzie należało również wykrywania celów i nękania ich światłem na możliwie większych odległościach. W ten sposób reflektory 90 cm. będą wykonywać zadania dwuch pierwszych grup reflektorów nadbrzeżnych. Wykonanie tych dwuch rodzai zadań przez jedną i tę sama grupę reflektorów fortecznych nie sprawi żadnych trudności, gdyż cele naziemne (oddziały artylerji i piechoty) nie będą się mogły poruszać tak szybko i w dowolnych kierunkach, jak to jest możliwe przy celach morskich (okrętach wojennych).

Do oświetlania celów na odległościach bliskich może być przeznaczona pomocnicza grupa dwuch reflektorów 60 cm., ustawionych na międzypolu. Zadaniem ich będzie oświetlanie terenu od grzbietu przedstoku fortu bliższego do zewnętrznego krańcowego położenia smugi reflektora, znajdującego się w tradytorze fortu dalszego. Oprócz tego zadaniem reflektorów 60 cm. będzie oświetlanie martwych pól, powstających od światła reflektorów 75 cm.

Wreszcie do pomocy reflektorom 60 cm. trzeba będzie używać rakiet, których zadaniem będzie oświetlanie przestrzeni między fałdami terenu, dokąd nie sięgają smugi reflektorów.

Pułkownik Kołosowskij podkreśla następujące dodatnie strony swego projektu ugrupowania reflektorów fortecznych:

1) Cała przestrzeń, na której mogą się odbywać natarcia na bliskie odległości, przy po-

wyższem ugrupowaniu reflektorów jest oświetlona zupełnie pewnie.

2) Każdy bliski cel, np. szturmujące oddziały, mogą być oświetlone silnym skoncentrowanym światłem co najmniej dwuch reflektorów, n. p. reflektorem 75 cm. i 60 cm.

3) Każdy daleki cel może być oświetlony najmniej dwoma reflektorami 90 cm. z dwuch sąsiednich międzypól.

4) Umocnienia fortów i międzypola są zasłonięte od strony nieprzyjaciela smugami reflektorów.

5) Forfy, nie posiadające reflektorów, świecących frontowo, nie ściągają na siebie ognia przeciwnika.

FORTYFIKACJA STAŁA

w „Saperze i Inżynierze Wojskowym“ w 1925 r.

Gen. Br.: J. Burhardt.

Zasadniczą cechą fortyfikacyj stałych, odróżniającą je od fortyfikacyj polowych, jest zabezpieczenie pierwszych od natarcia żywą siłą (wręcz). Im bardziej jest zagwarantowana pewność wytrzymania uderzeń nieprzyjaciela, poprzedzonych działaniem artylerji nietylko polowej, ale i najcięższej, tem większą wartość ma fortyfikacja stała.

Co daje największe zabezpieczenie od natarcia żywą siłą? Niezawodnie przeszkoda, naturalna lub sztuczna, strychowana wzdłuż ogniem bocznym. Przeszkoda i flankujące budowle muszą być jednak zbudowane w ten sposób, żeby nieprzyjaciel nie mógł takowych zburzyć swoim ogniem z wielkiej odległości.

Są to niejako podstawowe wymagania, które stawiane są od wieków fortyfikacjom stałym. Tylko przy wypełnieniu tych postulatów można zmniejszyć obsadę i zadość uczynić dalej idącemu warunkowi, aby z małemi siłami móc stawić czoło znacznie silniejszemu przeciwnikowi.

Jeżeli fortyfikacje stałe nie odpowiadają wymienionym warunkom, to zachodzi pytanie, czy warto je

wogóle budować i wydawać na nie pieniądze? Jeżeli bowiem nie będą one zabezpieczać od natarcia żywą siłą i dla swojej obrony wymagać będą załogi nie mniejszej, niż przy fortyfikacjach polowych, to poco właściwie budować podczas pokoju takie polowe fortyfikacje, kiedy, nic nie zyskując, tracimy nader ważną zaletę fortyfikacyj polowych: zaskoczenie nieprzyjaciela przez nieoczekiwane dla niego wybudowanie pozycji ufortyfikowanej w miejscowości, posiadającej znaczenie dla nas. Ta zasadnicza różnica między fortyfikacją stałą i polową, istniejąca już przed wojną, pozostaje nadal w swej sile, gdyż wojna nie wpłynęła na zmianę zapatrywań na fortyfikację stałą. Naodwrót, widzimy, że podczas ostatniej wojny fortyfikacja polowa coraz więcej dąży do wypełnienia tych wymagań, które stawia sobie fortyfikacja stała — stworzyć przeszkodę, zabezpieczającą od natarcia żywą siłą i zaoszczędzić przy pomocy ognia i materjalnych przeszkód własne siły, konieczne dla obrony danej miejscowości. A jednak budowa pozycyj podczas działań wojennych, brak czasu i odpowiednich środków nie pozwalają polowej fortyfikacji wypełnić tych żądań w tak zadawalniającym stopniu, jak fortyfikacji stałej. Poza temi głównemi wymaganiami, stawianemi fortyfikacji stałej: zabezpieczenie od natarcia żywą siłą (obrona bliska) i mały garnizon, idą dalsze — koszt fortyfikacyjnej organizacji, obrona daleka, zabezpieczenie od bombardowania i wojny minowej, łączność i łatwość dowodzenia, przystosowanie się do miejscowości i t. d.

Tylko na zasadzie tych wszystkich wymagań można osądzić, w jakim stopniu dany projekt fortyfikacyj stałych może być uznany za dobry, jakie posiada zalety i jakie wady.

W „Saperze i Inżynierze Wojskowym" w roku

zeszłym umieszczono tylko dwa oryginalne projekty z dziedziny fortyfikacji stałej: w zeszycie lipcowym — ppułk. A. *W. Aleksandrowicza* p. t. *„Studjum nad rozbudową sposobem stałym gniazda oporu“* i w listopadowym — kpt. *K. Biesiekierskiego p. t. „Ostróg forteczny“*. Oprócz tego zasługuje na specjalne omówienie *„Konkurs na projekt fortyfikacji stałej“*, ogłoszony przez Biuro Ścisłej Rady Wojennej. Oddział III.—a. Szt. Gen. w sierpniowym numerze tego pisma.

1. „Studjum nad rozbudową sposobem stałym gniazda oporu“. Ppłk. A. W. Aleksandrowicz.

Nie jest to, biorąc ściśle, projekt fortyfikacji stałej, lecz raczej polowej, budowanej podczas pokoju. Jak wskazałem wyżej fortyfikacja taka nie może zabezpieczyć od natarcia żywą siłą i wymaga nie mniejszej obsady, niż fortyfikacja polowa, czyli że nie posiada ona wcale cech fortyfikacyj stałych. Projekt ten jest niejako ucieleśnieniem idei płk. Leveque'a „(Revue du Gènie Militaire“ — 1923 r.), stanowiąc tylko małą cząstkę (załoga $^1/_2$ plutonu i 2 C. K. M.) proponowanej przez tego autora organizacji obronnej; zatrzymamy się więc na projekcie pułk. Leveque'a, który daje lepsze wyobrażenie o całości, a jednocześnie dobitniej uwypukla zalety i wady takiej organizacji. Muszę odrazu zaznaczyć, że wbrew temu, co sądzi płk. Leveque, projekt jego nie posiada wcale cech wspólnych z systemami Vauban'a przedewszystkiem dlatego, że u płk. Leveque'a wcale niema przeszkód, któreby osłaniały obronną organizację, gdy u Vauban'a przeszkód tych, w danym wypadku rowów fortecznych, jest cały szereg, i, jeżeli istnieje pewne uszykowanie ognia artylerji

i piechoty wgłąb, to jednak każde stanowisko piechoty i artylerji jest osłonięte rowem, zabezpieczającym od natarcia żywą siłą; jest to tak kapitalna różnica, że chociażby już tylko z tego powodu projekt, przypominający organizację płk. Leveque'a, nie może być uznany za system Vauban'a, a nawet za należący do fortyfikacji stałej wogóle. Coprawda w projekcie tym jest wzmianka o innych przeszkodach, a więc drutach kolczastych, fugasach, polach minowych, ale są to przeszkody o charakterze polowym, które bardzo łatwo jest zniszczyć z wielkiej odległości ogniem artylerji i które nie zabezpieczają od natarcia żywą siłą. Uznając słabość swej organizacji obronnej pod tym względem, płk. Leveque umieszcza z tyłu śródszańce, to jest odcinki rowów z przeciw-skarpami, nie na całej jednak linji obronnej, lecz z 800 mtr-mi przerwami; ponieważ zaś każdy śródszaniec ma sam 400 metrów długości, więc dwie trzecie linji obronnej pozostaje bez przeszkody, któraby mogła zatrzymać np. natarcie czołgów. Istotnie, jeżeli uprzytomnimy sobie, że forsowanie tych przerw przez czołgi będzie się odbywać w nocy, podczas mgły, lub w obłokach dymu, wywołanego sztucznie przez nacierającego, to czyż artylerja, nawet ciężka, będzie mogła zatrzymać czołgi, posuwające się z prędkością 40 km. na godzinę? Tem bardziej nie zatrzymają ich druty kolczaste, pola minowe i t. d. Jednocześnie trzeba nadmienić, że koszt proponowanej przez ppłk. Leveque'a budowy jest bardzo znaczny, a jeżeli uwzględnimy, że załoga (na 1 mb. $2^1/_2$ żołnierzy przy średniej obsadzie) nie ustępuje załodze fortyfikacyj polowych, a nawet jest wyższą, to ostateczny wynik będzie następujący:

a) system płk Leveque'a nie zabezpiecza od natarcia żywą siłą; b) wymaga dla takiej niedosta-

tecznej obrony zbyt dużo środków materjalnych i ludzi, a więc niema w nim ekonomji sił żywych i środków materjalnych. Wobec tego uważam projekt płk. Leveque'a za niedający się zupełnie do naśladowania, a tembardziej do budowy. W szczególności my, polscy inżynierowie i fortyfikatorzy, powinniśmy być bardzo oględni w szafowaniu zarówno ludzkim materjałem dla obrony, jak i środkami pieniężnemi na budowę; posiadamy bowiem mało jednego i drugiego w porównaniu do naszych potężnych sąsiadów.

Takie same cechy, w większej jeszcze bodaj mierze, posiada projekt płk. Aleksandrowicza. O przeszkodach znajdujemy tam bardzo małą wzmiankę w końcu artykułu: — „w okresie mobilizacyjnym wznoszą się sposobem polowym przeszkody", — ale czy te przeszkody mogą zabezpieczyć od natarcia żywą siłą? Również niema zupełnie mowy o tem, co będzie, gdy zjawią się czołgi,. Obsada gniazda oporu jest normalna, jak przy polowych fortyfikacjach; koszt budowy—znaczny, bo na 50 mtr. frontu trzeba, poza robotami ziemnemi, 2000 m^3. betonu i 750 m^3. żelazo-betonu, a więc na jeden mtr. bieżący linji obronnej trzeba 40 m^3 betonu, i 15 m^6 żelazo-betonu nawet wówczas, gdy z tyłu niema żadnej innej organizacji, co razem z ziemnemi robotami wynosi około 3 tysięcy złotych. Kto może sobie pozwolić na taki wydatek, jeżeli przyjmiemy pod uwagę, że np. Verdun, licząc obwód wzdłuż pierścienia fortów, kosztował tylko 1000 do 1500 franków na 1 mb.

2. „Ostróg forteczny" — Kpt. Biesiekierski.

Znacznie racjonalniej potraktował, mojem zdaniem, postawione sobie zadanie kpt. Biesiekierski w projekcie „Ostroga", chociażby dlatego, że na pier-

wszem miejscu postawił przeszkody i flankujące je budowle.

Przedewszystkiem można mieć pewne zastrzeżenia co do samego określenia projektowanej budowli flankującej, jako „Ostroga“; właściwie „Ostrogiem“ nazywano dawniej fort wogóle. Bodaj czy nie lepszą byłaby w tym wypadku nazwa „Warownia“, która mogłaby odpowiadać francuskim „Ouvrages intérmédieres“, bardzo przypominającym „Ostróg“ kpt. Biesiekierskiego.

Dla oceny samego projektu rozpatrzymy kolejno poszczególne jego części.

1) Przeszkodę główną warowni stanowią słupki betonowe, połączone szynami i wzmocnione siecią drutów kolczastych.

Niewiadomo, czy będzie to jeden rząd słupków, czy kilka; na jakiej wysokości znajdują się szyny łączące; jaka będzie sieć drutów kolczastych — jakiej szerokości, ile rzędów i t. d. W każdym razie trzeba zaznaczyć, że słupki betonowe z szynami mogą zatrzymać czołgi, o ile nie uda się nieprzyjacielowi zniszczyć je ogniem artylerji z daleka. O ile zdoła on zrobić wyłom z sieci drutów kolczastych, to przeszkoda ta (słupki betonowe z szynami) nie będzie mogła już zatrzymać ani piechoty, ani nawet jazdy. Sądzę, że koszt wybudowania takiej przeszkody z siecią drutów kolczastych będzie bardzo duży, czy nie większy od rowu z lekką przeciw-skarpą betonową; ta ostatnia zatrzyma jazdę, piechotę i czołgi bez dodatkowych drutów kolczastych, i zniszczyć ją z daleka będzie znacznie trudniej.

2) Podwalnie dla K. M., strychujące przeszkodę główną.

Przy narysie przeszkody głównej, która podług projektu formuje kąt cofnięty, strychujące przeszkodę K. M. nie mogą jednocześnie bronić dostępu do sąsiednich „Ostrogów“; do tego celu muszą być przeznaczone K. M., umieszczone w wieżach, co pociąga za sobą niepotrzebny wydatek. Gdyby przeszkoda główna formowała kąty wysunięte, wówczas flankujące przeszkodę K. M. mogłyby jednocześnie ostrzeliwać również przedpole sąsiedniego „Ostrogu“, zaś K. M w wieżach, wskazane na projekcie, mają za zadanie nietylko ostrzeliwać przedpola sąsiednich „Ostrogów“, ale i bronić dostępu do własnego rowu trójkątnego. Otóż przy jednoczesnem natarciu na dwa „ostrogi“ wątpliwem jest, czy K. M., mając do wypełnienia pódwójne zadanie i broniac się od natarcia wroga, będą w stanie myśleć prócz tego o podtrzymaniu sąsiada ogniem.

Trzeba jeszcze zwrócić uwagę na flankowanie przeszkody głównej w związku z kratą żelazną, broniącą dostępu do szyi warowni. Z bardzo schematycznych rysunków nie można dociec, w jaki sposób K. M będą mogły strychować przeszkodę. Krata z jednej strony, stok z drugiej przeszkadzają temu strychowaniu; główną wadą jednak jest ta okoliczność, że dla obrony przeszkody przeciwczołgowej (słupki betonowe z szynami) przeznaczone są K. M.; jeżeli bowiem weźmiemy czołg, uzbrojony w działo polowe i mający pancerz od 12 do 15 mm., który nie można będzie przebić kulami, to dojdzie on do przeszkody bez żadnej trudności i przez strzelnicę zniszczy z bliska K. M., znajdujące się w ostrogu lub nawet w wieży, o ile ta będzie podniesiona dla oddania strzału. Strzelnice K. M. są położone tak nisko, że wątpić należy, czy można będzie strzelać przez nie; prócz tego

strzelnice bardzo łatwo mogą być zasłonięte ziemią, pochodzącą z wybuchów.

3) Indywidualna przeszkoda i jej obrona.

Ze względu na umieszczenie ostrogu przy kątach wysuniętych głównej przeszkody wynikła potrzeba zabezpieczenia go przez przeszkodę indywidualną. Przy ulokowaniu ostrogu przy kątach cofniętych budowle flankujące, znajdujące się za przeszkodą, byłyby bronione tą samą przeszkodą i nie byłyby w tym stopniu narażone na natarcie, co przy umieszczeniu ich w kątach wysuniętych, bardziej zbliżonych do nieprzyjaciela i przeto najwięcej narażonych na atak. Projektowany przez autora rów trójkątny z czołowem ostrzeliwaniem spotykał się we wszystkich przedwojennych dziełach odstępowych—„Ouvrages intérmédieres“, tam jednak sprawa obrony rowu, pomimo niedogodności czołowego ostrzeliwania, przedstawiała się o tyle lepiej, że oprócz K. M. istniało przedpiersie, które w razie natarcia można było obsadzić strzelcami; tu zaś, wobec małej załogi i braku przedpiersia, nie mamy tej możności. Autor przewiduje słabość obrony rowu przez jeden tylko K. M., umieszczony w wieży i dlatego wskazuje na możliwość flankowania rowu zapomocą K. M., wyniesionych ze schronu i ustawionych za przedpiersiem z worków z ziemią poza obrębem ostrogu. Zarówno jedno, jak i drugie rozwiązanie nie daje jednak ostatecznego zabezpieczenia obrony rowu.

Rów dokoła ostrogu jest zaprojektowany tak, że w przeciwskarpie jego bardzo łatwo może być zrobiony wyłom z daleka. W warowniach przedwojennych, przy linji ognia o kilka metrów wyższej od szczytu stoku, zrobić wyłom jest znacznie trudniej. Oprócz tego zarówno przedpiersie, jak i stok, o ile można są-

dzić ze szkicowego projektu (przekrój № 1), nasypane są z ziemi przywozowej, co ogromnie powiększa koszty.

Żelazna krata w trójkątnym rowie musi być ustawiona w odległości co najmniej 8 — 12 metrów, od przeciwskarpy, a nie tak, jak wskazano w przekroju: o $1^1/_2$—2 metrów, w przeciwnym razie nie tylko nie powiększy ona przeszkody, ale, naodwrót, ułatwi przejście przez rów zapomocą przerzutowych mostów i t. d. Nie mogą być też dopuszczone ogromne martwe pola na stoku i przedstoku, powstałe stąd, że wieża dla K. M. prawie nie jest wyższa od szczytu stoku.

4) Koszta budowy jednego „ostrogu" wynoszą 250,000 złotych; ponieważ zaś na 1 km. linji obronnej wypadną 2 warownie (ostrogi), więc 1 km. będzie kosztować 500,000 zł. nawet bez przeszkody, co stanowczo jest zbyt drogo.

3. Konkurs na projekt fortyfikacji stałej, ogłoszony przez Biuro Ścisłej Rady Wojennej, Oddział IIIa. Szt. Gen.

Mówiąc ogólnie, zaznaczyć należy, że zwykle konkursy techniczne są ogłaszane i rozstrzygane przez techników. Czy to będzie projekt mostu, teatru, domu mieszkalnego, lub kanalizacji — tylko technicy mogą zdecydować, który z projektów jest najlepszy i kto ma dostać nagrodę.

To samo dotyczy również projektów z fortyfikacji stałej.

Forteczna, czyli tak zwana „mała wojna", zajmuje w historji wojen odrębne miejsce, wymaga specjalnych studjów i jest ściśle związana z fortyfikacyjnem bu-

downictwem. Nie znając fortyfikacji gruntownie, nie można zgłębić fortecznej wojny i dojść do prawidłowych wyników w tej dziedzinie. Znając doskonale taktykę i strategję, można mieć niedostateczne doświadczenie w prowadzeniu wojny fortecznej. Tylko dobry fortyfikator może twierdzę właściwie bronić, sprawnie oblegać i prędko zdobywać. Na potwierdzenie tej tezy istnieje tysiące przykładów: Vauban umiał prędko twierdze zdobywać; dobrze bronili twierdz inżynierowie: Kościuszko, Todtleben, Denfert de Rochereau, Kondratienko i t. d. Najlepiej je zdobywali również fortyfikatorowie, — chociażby, jak w ostatniej wojnie — Beseler, zdobywca Antwerpji i Modlina.

Konkursowe zadanie — projekt ufortyfikowania przedmościa — należy do tych zadań, o których istnieje cała obszerna literatura fachowa; jest to zadanie czysto fortyfikacyjne, gdyż przeważnie twierdze stanowią właśnie przedmościa. A ileż to mamy przykładów obrony i oblężenia przedmości! Ponieważ w danym wypadku obrona miała być bierna (minimalny garnizon), więc mają tu głos fortyfikatorzy. Wszelkie improwizacje i nowe pomysły w tej dziedzinie byłyby rzeczą niebezpieczną.

Powyższe uwagi nastręcza mi konkurs fortyfikacyjny, ogłoszony przez B. S. R. W. Nie wykluczają one jednak wcale możliwości, że przy rozstrzygnięciu omawianego konkursu ocena wypadła prawidłowo, i ci, którzy otrzymali nagrody, zaprojektowali istotnie rzeczy wartościowe. Byłoby bardzo ciekawem, a nawet jest koniecznem ogłoszenie drukiem np. w „Saperze i Inżynierze Wojskowym“ zarówno dwuch nagrodzonych projektów, jak i prac wyróżnionych. Tak się dzieje przy wszystkich konkursach.

KILKA SŁÓW O „OSTROGU FORTECZNYM".

Kpt. Biesiekierski.

(Z powodu artykułu Kpt. Białego (Nr. styczniowy „Sap. i I. W.").

W styczniowym numerze „Sapera i Inżyniera Wojskowego" kpt. Biały poddaje surowej krytyce mój projekt ostrogu fortecznego, podany w numerze listopadowym r. z.

W ostatniej konkluzji Kpt. Biały dochodzi do wniosku: „Autor nie zwrócił dostatecznej uwagi na konieczność swobody własnego działania oraz działania broni na własne przedpole, zasady, których wielka wojna, wywołując prawdziwą rewolucję w poglądach na wartość i zastosowanie fortyfikacji, nie tylko nie obaliła, lecz, przeciwnie, zaakcentowała całą ich doniosłość".

Kończąc tem zawiłem oskarżeniem swą krytykę, nie znajduje kpt. Biały ani jednego słowa na obronę mego projektu. Postaram się odpowiedzieć mu na zarzuty, które spowodowały tak bezwzględną ocenę, a jednocześnie rozwinąć i wyjaśnić swój projekt, który był może zbyt pobieżnie i schematycznie potraktowany.

Zarzuty te można rozbić na dwie grupy: jedne odnoszą się do akcji na międzypolu i obrony linji przeszkód, drugie—do akcji na bezpośrednie przedpole oraz obrony bezpośredniej.

Obrona międzypola w moim projekcie polega na ogniu K. M., ewentualnie dział szybkostrzelnych, strzelających ze schronów, położonych na skrzydłach ostrogu, które są ściśle z nim sprzężone. Strzelnice są ukryte od strony pola i przypominają tradytory.

Jest to jedyne do pomyślenia umieszczenie K. M., lub armatek w obliczu artylerji nieprzyjaciela. Umieszczenie ich w wewnętrznych kojcach szyjowych, stykających się jedną ścianą z ostrogiem, nie daje takiego zabezpieczenia od pocisków, co dwa skrzydłowe tradytory, przykryte z trzech stron grubą warstwą ziemi i grubą ścianą betonu i tylko z jednej strony otwarte.

Z tych samych względów niedostateczne zabezpieczenie od wybuchu gazów oraz złe samopoczucie zamkniętych wewnątrz żołnierzy przemawia na niekorzyść kojca.

Możliwy byłby jeszcze inny sposób, dający gwarancję bezpieczeństwa; a mianowicie, wieżyczka pancerna, umieszczona w pobliżu pod bezpośrednią osłoną ostrogu. Jednakże względy oszczędności (konstrukcja podziemna, koszt wieżyczki), a także poczucie odosobnienia u załogi przemawia na niekorzyść wieżyczek.

W rezultacie takiego tradytorowego umieszczenia, przyjętego w ostrogu, ogień, flankujący przeszkodę, jest odchylony nieco w tył, przez co przeszkoda, łącząca 2 ostrogi, tworzy cofnięty kąt rozwarty.

Dzięki temu środek międzypola, będący w porównaniu z ostrogiem punktem słabszym, jest cofniętym wgłąb, przez co tworzy się jednocześnie zdradliwy worek dla nieprzyjaciela, usiłującego sforsować międzypole.

Kpt. Biały wypowiada obawę, że taki ogień, skośny od frontu, razić będzie własne wojska oraz przegrodzi drogę ewentualnym posiłkom, czy też oddziałom, wykonywującym przeciwuderzenie.

Każdy, mający do czynienia z projektowaniem fortyfikacyjnem, wie, jakie trudności nastręcza wyszukanie dłuższych ponad 400—500 m. kierunków flankowania, o ile teren nie jest zbyt równy.

O ileż łatwiej jest znaleźć kierunek z flankowaniem ograniczonem.

Przypuszczam wobec tego, że, stosując ostrogi w terenie, przy niewielkim nakładzie pracy uda się zawsze tak je rozmieścić, żeby kierunek flankowania nie wynosił więcej ponad 300—400 m.

Przypuśćmy jednak, że fortyfikujemy w terenie wyjątkowo równym, obfitującym w rozległe flankowania. Nie stoi nic wówczas na przeszkodzie, żeby ostrogi rozsunąć i umieścić je w odstępie 1 km. Wynikające stąd oszczędności można doskonale wyzyskać na silniejszą rozbudowę ostrogu.

Rozpatrzę z drugiej strony zarzut kpt. Białego.

Poszukajmy analogji w fortyfikacji polowej. Większość ośrodków, a nawet punktów oporu, ze względu na obowiązkowe zamknięcie od tyłu, naraża się również na podobny zarzut — przegradzania własnym ogniem drogi dla posiłków i przeciwuderzenia, lub nawet działania wgłąb własnej pozycji. Zresztą trudno jest pomyśleć inaczej zamknięcie od tyłu.

Trzeba jednak pamiętać, że ogień, flankujący przeszkodę, trwa krótko,1—2 minuty, wobec tego nadciągające posiłki, o ile muszą przebyć strefę ognia, ukryją się na ten czas w fałdach terenu.

Wracam do naszego konkretnego przykładu z fortyfikacji stałej.

Jeśli chodzi o walkę na międzypolu ostrogów —teren jest tu dokładnie przestudjowany zawczasu, oddziały, a przynajmniej kadra, znają dobrze wszystkie dojścia i ukrycia, i niebezpieczeństwo trafienia pod własny ogień jest wobec tego znikome. W ostatecznym wreszcie wypadku można przez strefę niebezpieczną przeprowadzić rowy łącznikowe.

Zastrzegam się jednakże, że to ostatnie moje rozumowanie odnosi się do tego wypadku, przy którym dla jakichkolwiek nieprzewidzianych względów, czy też poprostu przez nieuwagę projektujacego, K. M. ostrogu sięga na tyły sąsiada.

Żeby skończyć z tym zarzutem, któremu poświęcam dlatego aż tak dużo miejsca, że posiada on, abstrachując od terenu, pozory słuszności,—stwierdzam jednocześnie, iż takie skośne flankowanie międzypola od frontu jest jedyne do pomyślenia. Gdyby zamiast 2 tradytorów skrzydłowych zastosować jeden kojec szyjowy pośrodku, to wówczas, aby kierunki flankowania szły skośnie wprzód, boki kojca musiałyby przechodzić pod kątem ostrym do frontu, co znacznie zwiększa szanse trafienia pocisków; ponadto dochodzą wszelkie względy, przytoczone uprzednio.

Flankowanie z odzielnych wieżyczek, cofniętych nieco poza kojec, będzie miało wszystkie wady, wspomniane wyżej.

Największym zarzutem będzie niemożność flan-

kowej obrony sąsiedniego ostrogu. Zarzut ten jest u kpt. Białego traktowany, jako drugorzędny. Należy tu jednak zaznaczyć, że ostrogi są przeznaczone dla frontów słabszych, mniej narażonych na natarcie regularne, a więcej na gwałtowne uderzenia o charakterze zaskoczenia, co w projekcie było podkreślone. Dlatego też ostròg nie polega na obronie od sąsiada i liczy wyłącznie na obronę własną.

Zrezygnowanie z obrony przez sąsiada odbyło się tu kosztem lepszego zabezpieczenia tradytorów ostrogu, trzeba bowiem pamiętać, że ostróg, najlepiej nawet zamaskowany, nigdy nie ukryje się przed obserwacją nieprzyjacielską, a wobec tego kwestja zabezpieczenia go od pocisków nieprzyjacielskich jest rzeczą pierwszorzędną.

Zarzuty, postawione przez kpt. Białego, wypływają z niedostatecznego uwzględnienia przezeń terenu: kpt. Biały krytykuje schemat, traktując go jednocześnie, jako kompletny obraz fortyfikacji w terenie. Tymczasem, jak przemożnym czynnikiem jest teren, mamy najlepszy dowód chociażby na obronie Sewastopola: jedną z przyczyn bohaterskiej obrony twierdzy było umiejętne wybranie przez Todtlebena takich kierunków dla boków fortyfikacyj, że przedłużenia ich ginęły w niedostępnych wąwozach.

Przechodzę z kolei do drugiej części zarzutów, dotyczących mianowicie akcji ostrogu na przedpole oraz obrony bezpośredniej; obydwa te zadania powierzam w projekcie swoim wieżyczce pancernej, umieszczonej pośrodku, nieco ku przodowi wysuniętej.

Należałoby, zdaniem mojem, postawić następujące pytania:

1) Czy wieża pancerna, jako taka, daje bezwzględną gwarancję działania w każdym momencie?

2) Czy obrona bezpośrednia przy pomocy wieży pancernej, jako obrony czynnej, i kraty, umieszczonej w rowie trójkątnym, jako obrony biernej, daje gwarancję dostateczną?

3) Czy jedna wieża może podołać tym 2 zadaniom: akcji na przedpolu, ewentualnie w środku międzypola, i obrony bezpośredniej ostrogu.?

Co do 1-go punktu.

O ile chodzi o gwarancję bezpośrednią. to nie da jej nigdy wieża pancerna najprostszej nawet konstrukcji.

Jeżeli oprzemy się na doświadczeniach wojennych, to np. w obronie Verdun naogół ze strony wież pancernych zawodu nie było; przytem były to przeważnie wieże wysuwalne, a więc o konstrukcji dość skomplikowanej.

Wystarczą jednak te nawet nieliczne zresztą zawody, jakie miały miejsce, by podać w wątpliwość bezwzględną gwarancję w każdym momencie.

Z tych też względów wskazywałem, jako rzecz pożądaną, aby przy dostosowywaniu schematu do terenu dążyć do narysu przeszkód w formie trójkąta z wierzchołkiem, zwróconym ku nieprzyjacielowi.

Na wypadek zacięcia się mechanizmu wieżyczki będziemy mogli zorganizować obronę flankową rowów z poza prowizorycznych poprzecznic, zbudowanych z worków z piaskiem lub też K. M., ukrytych na zapolu ostrogu, aż do chwili naprawienia wieżyczki.

Co do 2-go punktu.

Obrona czołowa przeszkody przy rowie o profilu trójkątnym jest bezsprzecznie gorszą od fiankowej z kojców przeciwskarpy. Największym niebezpieczeństwem są zwały ziemi, powstałe od lejów, które tworzą tamy dla ognia oraz ukrycie dla szturmujących. Im mniejsze są jednak wymiary objektu, tem mniejsze są szanse takiego „zakorkowania“. Zresztą tych kilku, 2—3 żołnierzy, którzy się zdołają ukryć, korzystając z leja, nie będą mogli wykonać żadnego decydującego kroku, nie mogąc ruszyć się z miejsca.

Co do 3-go punktu.

Wogóle należy unikać powierzania jednemu organowi kilku funkcyj.

W projekcie ostrogu decydującą rolę miała kwestja oszczędności.

Poza tem obydwa te zadania z reguły nie będą jednoczesne: jeżeli nieprzyjaciel będzie prowadził szturm jednocześnie na międzypole i na ostróg, w takim razie wieżyczka ostrogu ma za zadanie z początku akcję na przedpolu, a następnie obronę bezpośrednią; na międzypolu zaś, poza flankową obroną przeszkody z tradytorów ostrogu, przyjmą udział posiłki z ruchomą artylerją międzypola.

W ten sposób wieża będzie miała jednocześnie jedno tylko zadanie.

W powyższych wyjaśnieniach mieszczą się zasadniczo odpowiedzi na wszystkie zarzuty kpt. Białego, zgrupowane tutaj w 3 zasadnicze pytania; jak widać zarzuty te mają większą podstawę, w wielu wypadkach jednak spowodowane są tą samą przyczyną, co i zarzuty pierwsze, t. j. nieliczeniem się z terenem (np. kwestja martwych pól przy ostrze-

liwaniu z wieżyczek przeszkód, położonych najbardziej ku tyłowi).

Zarzuty te jednak, zupełnie niesłusznie zresztą, stawia kpt. Biały na drugiem miejscu, wysuwając na pierwszy plan zarzuty, dotyczące akcji na międzypolu.

WSPÓŁCZESNE DROGI BITE
(MONOLASTIKTOWE, MEXPHALTOWE I SPRAMEXOWE).

Pułk. Inż. W. Abramowski.

II. (*c. d. n.*)

2. Współczesny stan dróg kołowych.

Rozpatrzmy teraz niektóre sposoby, przy których pomocy starano się ostatniemi czasy rozstrzygnąć problemat nawierzchni dróg bitych w zastosowaniu do nowego środka komunikacji, jakim jest samochód.

Znakomity inżynier i projektodawca drog bitych John Mac Adam utrzymywał, że podłoże drogowe, zabezpieczone przed filtracją wody, jest zupełnie odpowiednie dla urządzenia na niem drogi handlowej. Kierując się tą właśnie zasadą, rozpoczął on budowę dróg bitych, układając na podłożu kilka warstw tłucznia: na dole gruboziarnistego, na górze drobnoziarnistego.

W ciągu długiego szeregu lat, jako jedynego środka lokomocji, używano wyłącznie koni. Towar, tocząc się na kołach, spełniał poniekąd rolę walca, polepszając stopniowo stan nawierzchni; utrzymanie

dróg polegało wyłącznie na zasypywaniu tłuczniem i pyłem drogowym drobnych zagłębień, wywołanych jazdą. Pył ten, przyciskany do nawierzchni kołami, wytwarzał t. zw. „lepiszcze“ o własnościach cementu; czynnikiem wiążącym była tutaj woda. Nie mniej — stosownie do pogody — droga bywała błotnistą, lub pełną kurzu, ale ruch na niej był zawsze możliwy.

W tym stadjum rozwoju dróg bitych zjawia się nowy czynnik w postaci samochodu. Zamiast wzmacniać drogę, zdziera on nawierzchnię, niszcząc nietylko wytworzoną powłokę, lecz wysysając jednocześnie drobny miał, bez którego droga bita nie jest w stanie egzystować. Dlatego też przy dalszym rozwoju automibilizmu nabiera specjalnej wagi nowy problem, polegający na zamianie wody, czynnika wiążącego, zbyt ulegającego wpływom atmosferycznym—jakimś innym materjałem, nie parującym tak szybko, jak woda.

Pierwsze próby, czynione z ropą surową, gudronem, smołą i asfaltem, polegające na rozlewaniu ich po nawierzchni, biorąc ogólne, dały wyniki dodatnie, gdyż powiększały znacznie wytrzymałość drogi i zupełnie usuwały z niej szkodliwy kurz.

Dzisiaj sprawa się komplikuje: z jednej strony, dzięki znacznym sumom, jakie remont dróg makadamowych pochłania, z drugiej zaś strony—koniecznością nie przerywania ruchu, który powinien być podtrzymany za wszelką cenę; z tego też powodu musimy się zrzec kosztownych remontów drogowych i postarać się o większą ich trwałość w jakiś inny sposób.

Najbardziej rozpowszechnioną nawierzchnią jest obecnie bruk z t. zw. „kocich łbów“, bardzo drogi, o powierzchni chropowatej, nierównej, powodującej uderzenia wozu o kamienie. Jest ona hałaśliwa i mało odporna; wielkie spoiny między kamieniami powodują

zagnieżdżanie się wszelkiego rodzaju drobnoustrojów, czyniąc drogę tę najmniej hygieniczną. Rzecz oczywista, że nawierzchnia taka jest zupełnie nieodpowiednią dla kół pneumatycznych.

Jest wielu zwolenników pokrycia szos cementem; na roboty tego rodzaju w Stanach Zjednoczonych wydane zostały ogromne sumy. Jednak cement, będąc materjałem twardym, nie posiadającym dostatecznej sprężystości, zmniejsza swą objętość w czasie mrozu i rozszerza w czasie gorąca; dlatego też predko pęka i wykrusza się całemi kawałami. Pęknięcia te i załamia są bardzo niebezpieczne dla pojazdów. Koszt budowy cementowych dróg jest bardzo znaczny, a remont przenosi koszta remontu zwykłych dróg Mac Adama. W trzecim lub czwartym roku swego istnienia droga cementowa psuje się już tak znacznie, że zachodzi konieczność wyrównania jej, chociażby zapomocą asfaltu.

Jak wykazało doświadczenie, asfalt dał najlepsze wyniki; obecnie najbardziej rozpowszechnia się t. zw. asfalt syntetyczny pod postacią sprasowanych płyt asfaltowych, lub betonu asfaltowego, z których typ „Warren“ rozpowszechniony jest w Ameryce z powodu swej nadzwyczajnej wytrzymałości; rozlewa się on na szosie warstwą nie grubszą, niż 5 cm. Sukces swój zawdzięcza temu, że nie jest ani gąbkowatym, ani dziurkowatym i tworzy z tłuczniem, piaskiem, lub wapnem masę jednolitą i kompaktną, przyczem proporcje materjałów są tak ustalone, że wszystkie puste przestrzenie mogą być nią całkowicie zapełnione. W ten sposób otrzymujemy sztuczną powłokę kamienia, związanego substancją giętką, elastyczną, wodoszczelną i hygieniczną. (rys. 7).

Dla pokrycia takim asfaltem powierzchni dróg już

istniejących, dosyć jest tylko nieco zrównać nawierzchnię i rozlać na niej równą warstwą gorący płyn bitumowy, przygotowany według specjalnej recepty.

Należy zanotować, że do roboty tej może być użyty wszelkiego rodzaju materjał kamienny, jaki tylko znajdzie się pod ręką, co znacznie zmniejsza koszta budowy drogi. Jedynym materjałem importowym będzie tu bitum meksykański (Mexphalte), wprowadzany do mieszanicy w ilości 8—10%. Mexphalt jest najbardziej ceniony w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie, gdzie znajduje się obecnie do 100,000.000 m². dróg mexphaltowych. Dużo tych dróg zbudowano również w Anglji oraz we Francji.

Pierwsza droga, zbudowana w ten sposób w Anglji, od roku 1901 nie była jeszcze ani razu remontowaną i będzie mogła służyć jeszcze lat kilkadziesiąt.

Z powodu szczególnych warunków klimatycznych, znacznego już rozwoju ruchu samochodowego i ogólnych trudności budżetowych budowa dróg z betonu asfaltowego jest dla Polski najlepszym sposobem uzyskania dróg dobrych i trwałych, nie tylko w miastach, ale i na dużych traktach.

3. Monalastik. (Beton bitumowy.)

Budowa dobrych i trwałych dróg jest u nas sprawą niezrównanie trudniejszą, niż w jakimkolwiek innym kraju, ponieważ nigdzie więcej niema (za wyjątkiem chyba Rosji) takiej ogromnej ilości wozów włościańskich o obręczach żelaznych, dla których najbardziej odpowiedniemi byłyby drogi, brukowane zwykłym kamieniem polowym, szczytem zaś doskonałości — drogi z kostki bazaltowej.

Wszystkie kraje dążą obecnie do budowy dróg

jednakowo wytrzymałych na ruch samochodowy i na ruch kołowy, a jednocześnie cichych, bez pyłu i błota.

Pod względem konstrukcji drogi te mogą być podzielone na 3 zasadnicze rodzaje:

1) *Drogi betono-cementowe*, bardzo rozpowszechnione w Stanach Zjednoczonych, a mało znane w Europie.

2) *Drogi betono-gudrowane*, żwirowe lub betonowo-smolaste, nazywane inaczej *tarmacadam'owemi*, którym nie można wróżyć wielkiej przyszłości, ponieważ są one bardzo mało wytrzymałe na ciężki ruch towarowy i

3) *Drogi betonowo-bitumowe,* czyli drogi monolastikowe.

Literatura, poświęcona ostatniemu rodzajowi dróg, jest już obecnie bardzo obfitą, szczególnie w Anglji i Ameryce.

a) Beton bitumowy.

Beton cementowy i beton bitumowy różnią się zasadniczo między sobą; wówczas bowiem, gdy pierwszy wytwarza się sposobem chemicznym, drugi nie wymaga do tego żadnej reakcji chemicznej, a więc nie posiada właściwości wiązania i tężenia. Przy obniżenie temperatury bitum przechodzi ze stanu płynnego (lub półpłynnego) w stan twardy.

Skład betonu musi być taki, aby przy najmniejszej ilości bitumu zostały wypełnione wszystkie próżnie, jakie się w nim znajdują.

Piasek zajmuje w betonie bitmuowym 60 — 80% i stanowi jedną z główniejszych jego części.

Do betonu bitumowego prócz piasku dodaje się także różnej wielkości kamienie, chociaż droga monolastikowa: „Versailles-Saint Cloud“ zrobiona jest bez

szabru; „Avenue Hoche“ w Paryżu posiada go 25%; czasami ilość ta sięga 40% i nawet 50%.

Monolastik jest mieszaniną, używaną do budowy dróg w Anglji i we Francji, składającą się ze skrupulatnie obliczonych ilości kamienia, tłucznia i piasku z dodaniem przefiltrowanego miału mineralnego, które to części, po dokładnem odmierzeniu, łączone są w jedną całość zapomocą bitumu gorącego, tworząc jednolitą masę elastyczną.

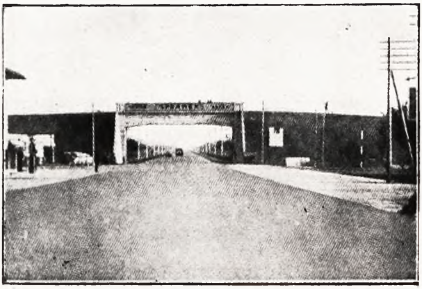
Stosunek każdej składowej części do całości zmienia się stosownie do cech materjału, warunków klimatycznych i właściwości drogi (wilgotnej w dolinach i suchej na wyżynach.)

Można także otrzymać beton bitumowy z wielką ilością tłucznia i bardzo łatwo nadający się do rozlewania po nawierzchni istniejącej już drogi (maziowanie powierzchniowe).

Drogi monolastikowe są względnie mało śliskie, ponieważ szaber tworzy powierzchnię chropowatą. Piasek powinien być szczególnie czystym i składać się z kanciastych ziarenek. Dla zmniejszenia pustych przestrzeni między cząstkami, ziarenka powinny mieć rozmaitą średnicę, aby mniejsze z nich mogły wejść pomiędzy większe. Średnica ziaren może być dobrana przy pomocy przesiewania piasku przez sito, posiadające odpowiednie otwory. O wyborze złoży piaskowych decydują staranne studja laboratoryjne.

Warunki idealne nie mogą być jednak nigdy zrealizowane, gdyż koszta przewozu odegrywają tu największą rolę; budowniczy drogi monolastikowej musi zadawalać się materjałem, znajdującym się na miejscu robót, i kompensować tę niedokładność zapomocą kombinowania ilości miału mineralnego i bitumu.

Ilości miału, dodawane do betonu bitumowego,



Rys. 6.

Włochy. Autostrade Medjolańska z nawierzchnią, pokrytą spramexem.



Rys. 7.

Przekrój nawierzchni szosy, związanej asfaltem, który daje z kruszywem trwałą i elastyczną powłokę.

są bardzo różne i naogół dosięgają 10% na wagę, lecz mogą być zmniejszone do 5%, lub powiększone do 20%. Wahania te pozwalają na korygowania ilości piasku, dodawanego do betonu. Sposób ten jest pewny i skuteczny, lecz musi być stosowany ostrożnie, po dobrem wypróbowaniu go w praktyce.

Zazwyczaj dla otrzymania 100% mieszaniny monolastikowej bierze się pg. wagi:

bitumu	11,5%
miału tłuczniowego	12,0%
piasku (wybranego) . . .	76,5%
Razem	100%

Mieszanina taka daje nawierzchnię najbardziej wytrzymałą na ruch i wpływy atmosferyczne. Dodawanie tłucznia zmniejsza te właściwości, lecz powiększa wytrzymałość mechaniczną. Cała mieszanina nagrzewa się do 200°C., wylewa się w stanie płynnym do koryta drogowego i walcuje się bezpośrednio potem.

Koryto powinno być przygotowane już poprzednio w ten sposób, że na warstwę kamieni większych, twardych nasypuje się warstwę kamieni miękkich, t. zw. *warstwę zużycia,* z materjałów drobnych — piasku czystego lub tłucznia, którego ziarna nie przekraczają 8 mm.

b) Organizacja robót monolastikowych

może być podzielona na 2 części: 1) fabrykacja masy monolastikowej i 2) przygotowanie koryta drogowego do przyjęcia tej masy. Fabrykacja monolastikuześrodkowuje się w miejscu najbardziej dogodnem pod względem zaopatrzenia w materjały składowe.

Z pośród tych materjałów piasek, jak mówiliśmy wyżej, zajmuje miejsce najprzedniejsze, i dlatego wy-

bór miejsca dla warsztatu zależy prawie wyłącznie od miejsca znajdowania się piasku.

Jedynie bardzo rzadko warsztat może być obsłużony przez jedną kopalnię; najczęściej dla otrzymania mieszaniny o pewnej konsystencji trzeba brać piasek z kilku różnych złoży.

Każdy z warsztatów powinien posiadać:
1) maszynę do wyrobu mieszaniny monolastikowej,
2) baterję ogrzewaczy bitumu i
3) lokomobilę o mocy 50 koni oraz
prócz tego, szopy, niezbędne do przechowywania miału i materjałów rozpylonych.

Maszyna do wyrobu mieszaniny monolastikowej składa się z dużego bębna poziomego, obracanego nad ogniskiem, rozpalonem do 200°C, i całkowicie obejmującem bęben swym płomieniem. Na ramie maszyny umieszczone są prócz tego: dźwig, podający do bębna świeże porcje piasku i tłucznia oraz dźwig pionowy, który podnosi materjały gorące do góry i wysypuje je następnie do koryta. Przesuwanie materjałów w bębnie odbywa się zapomocą nieznacznego nachylenia jego osi, regulowanego automatycznie przez poruszanie się maszyny. (Rys. 8).

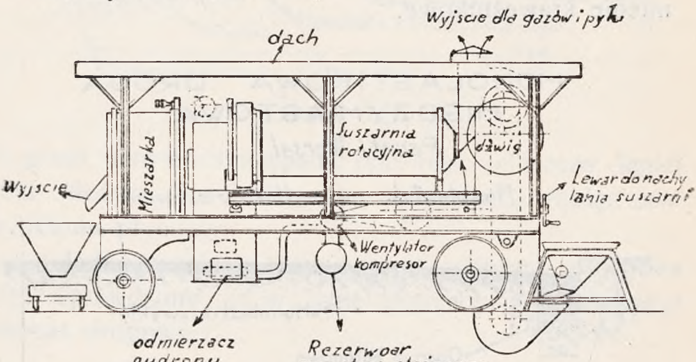
Piasek i kamienie dostarczane są do bębna noszami lub wagonetkami; przed podniesieniem materjałów przez pionowy dźwig przechodzą one jeszcze przez inny bęben, rozdzielający je pomiędzy poszczególne przedziały koryta. Następna regulacja odbywa się już przy wypuszczaniu materjałów z koryta; w tym czasie są one ostatecznie odmierzane.

Pozbawione w zupełności części drobnych i rozproszkowanych materjały te wrzucają się do mieszarki, gdzie są polewane specjalnie na ten cel przygotowanym bitumem. Po wyjściu z mieszarki dolnym otwo-

rem masa monolastikowa naładowuje się do samochodów.

Bitum przygotowany jest na powolnym ogniu w odpowiedniej baterji ogrzewaczy, z której specjalna pompa wypompowuje go do mieszarki. Każdy z poszczególnych ogrzewaczy powinien pozwalać na dowolne dorzucanie bitumu w kawałkach, stopniowe jego topienie, dolewanie olei ropowych, ogrzewanie i mieszanie bitumu do chwili dojścia do oznaczonego stopnia gęstości.

Schemat ruchomej francuskiej mieszarki monolastikowej z suszarnią



Rys. 8.

Głównym obowiązkiem dozorującego jest troska o dokładność wyznaczonych wag i temperatur. W tym celu od czasu do czasu oddzielne próbki materjałów posyłane być winny do laboratorjów.

Przy wykonaniu wszystkich powyższych wskazówek mogą być używane maszyny, produkujące od 15 do 20 tonn na godzinę, t. j. tę ilość monolastiku, która jest właśnie niezbędną dla zrobienie za jed-

nym zachodem drogi o długości od 40 do 50 kilometrów, bez przerywania na niej komunikacji.

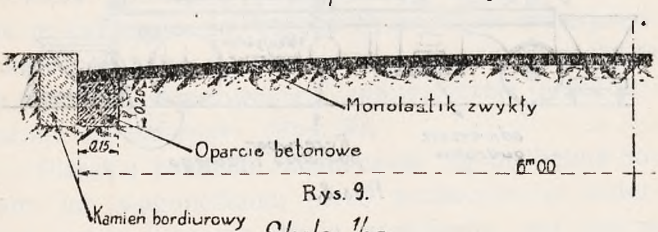
c) Przygotowanie koryta drogi i układanie na niem monolastiku.

Dobre przygotowanie koryta drogi wywiera wielki wpływ na późniejszą wytrzymałość jezdni monolastikowej. Głównie trzeba uważać na dobre połączenie między sobą poszczególnych części drogi. Przy nawierzchni monolastikowej są zupełnie usunięte rowy przydrożne; w razie konieczności urządzają je w ten sposób (patrz rys. 9.), że w miejscu łączenia się monolastiku ze zboczem, ustawiają na sztorc kamienie krawężnikowe.

MONOLASTIKOWA DROGA MIĘDZYMIASTOWA

Paryż – Wersal

Monolastik na podłożu ziemnym



Rys. 9.

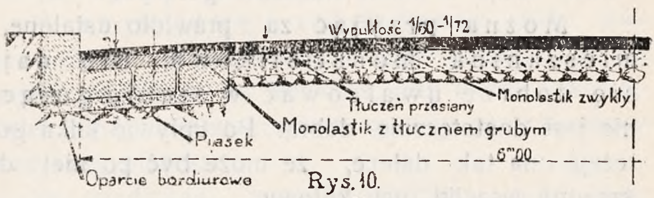
Skala 1/25

Wypukłość drogi ogranicza się do 1/60 lub 1/72 szerokości korony; łuki na krzywych są znacznie powiększane. Zbocza drogi, jeszcze przed ułożeniem monolastiku (aby ten ostatni mógł być walcowany na całej swej szerokości), przedziela się od nawierzchni rzędem krawężników, umocowanych na tyle, aby nie mogły się one oddzielać od monolastiku i powodować

w nim pęknięć i szczelin, ułatwiających szkodliwe przedostawanie się wody do grobli (rys. 10). W razie niemożności obramowania zboczy w podłożu drogowem robią mały rowek, zapełniany podwójną ilością monolastiku, wytwarzającego mocne i pewne oparcie

PRZEKRÓJ POPRZECZNY DROGI
Avenue St-Cloud w Wersalu

Monolastik na podłożu tłuczniowem



Rys. 10.
Skala 1/25

o grunt nawierzchni (patrz rys. 10). Jeszcze lepiej jest ułożyć monolastik bez „oparcia“, robiąc rów z betonu płynnego.

Jednocześnie z powyższemi robotami powinien być sprawdzony (a w razie potrzeby i odnowiony) drenaż drogowy.



Rys. 11.

M o n o l a s t i k n i e l ę k a s i ę w o d y d e s z c z o w e j, l e c z p ę k a i z m i e n i a s w o j e w ł a s n o ś c i p o d w p ł y w e m w o d y, s t a l e n a n i m s t o j ą c e j.

Wszystkie roboty, o ile to jest możliwe, powinny być zakończone w szybkiem tempie. W ostatniej chwili przed wylaniem masy na podłoże, zasypać należy wytworzone przez ruch roboczy koleiny i zagłębienia, aby uniknąć w przyszłości psucia się monolastiku.

Na przygotowanem w ten sposób podłożu układany jest gorący monalastik początkowo tylko na połowie szerokości drogi; rozrównuje się go łopatą i uwalcowuje w stanie możliwie gorącym.

M o ż n a p r z y j ą ć za prawidło ustalone, ż e m i e s z a n i n a m o n a l i s t i k o w a, n i e d a j ą c a s i ę d o b r z e u w a l c o w a ć w s t a n i e g o r ą c y m, nie jest dostatecznie. dobrą. Po upływie kilku godzin tężeje ona tak dalece, że może być po niej dopuszczony wszelki ruch kołowy.

Wówczas przystępują do układania nawierzchni na drugiej połowie drogi, zwracając baczną uwagę na dobre połączenie obydwu części w jedną całość.

W tym celu powierzchnia przekroju wzdłuż osi drogi ścina się równo, myje się olejem ropnym i pokrywa się warstwą bitumu przy pomocy pendzla.

Jedną z trudności przy układaniu monolastiku jest uniknięcie drobnych sfalowań jego powierzchni, powstających przy walcowaniu, podobnych do tych, jakie są obserwowane przy budowie nawierzchni ze stężonego asfaltu.

Nierówności te są całkowicie zależne od stopnia przygotowania podłoża drogowego; wogóle im ono jest lepsze, tem fałdy są mniejsze, ale nawet przy najlepszem przygotowaniu podłoża nie znaleziono jeszcze sposobu, któryby całkowicie te wady usunął. Proponowane środki, jak użycie monolastiku chudego, t. j. z małą ilością bitumu, lub walcowanie go w sta-

nie zimnym są bardzo niebezpieczne dla trwałości drogi.

Trzeba jednak przyznać, że niewielka falistość nawierzchni drogi, chociaż jest nieprzyjemna dla oka, pod innemi względami w niczem nie szkodzi trwałości drogi, ani też dogodności jazdy.

d) Utrzymanie drogi.

Po upływie kilku tygodni droga monolastikowa może już wykazać następujące braki:

1) stopniowe rozpadanie się nawierzchni drogowej i przeistaczanie się jej w miał, co zdarza się wówczas, gdy bitum z którejkolwiek porcji mieszarki został spalony przez nadmiernie ogrzany piasek;

2) podział nawierzchni na poszczególne warstwy, co zdarza się przy niedokładnem zmieszaniu materjałów w mieszarce.

Słabymi punktami drogi są wytwarzające się na niej w ten czy inny sposob nieduże dziury i szpary, na pierwszy rzut oka nawet niedostrzegalne.—Brzegi tych szczelin załamują się stopniowo, pod wpływem ruchu, i przeistaczają na drobny miał; same zagłębienia rozszerzają się coraz bardziej.

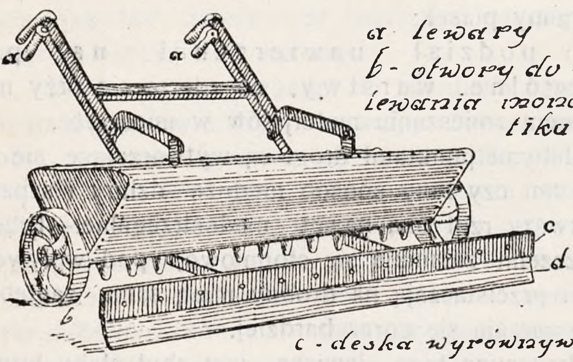
Przyczyną tego zjawiska jest zbyt słaby bitum, powodujący pęknięcia poszczególnych szaberek i rozproszkowanie się ich w masie monolastikowej. W tym wypadku jedynym środkiem zapobiegawczym jest wycięcie z nawierzchni kawałka zagrożonego monolastiku i zapełnienie pozostałej po nim wnęki świeżą masą, która w tym celu jest przygotowaną w postaci brykietów, najłatwiej nadających się do przechowywania nawet w ciągu lat kilku.

Rozegrzana na blasze żelaznej brykieta układa

się we wnęce i uwalcowuje się w ten sam sposób, co i przy naprawie nawierzchni z asfaltu stężonego. Naprawy takie mogą być wykonywane nawet przez zwykłego dróżnika przy użyciu najbardziej prymitywnego sprzętu.

Utrzymanie drogi monolastikowej jest więc działalnością nieskomplikowaną i nie wymaga żadnego prawie materjału. Polepszenie drogi jest możliwem przy zastosowaniu spawania zewnętrznego, przez co w następstwie unika się naprawy większych pojedyńczych kawałków nawierzchni. (Rys. 12).

Ręczna maszyna Farnhama do remontu nawierzchni monolastikowej.



a lewary
b- otwory do wylewania monolastika
c - deska wyrównywająca
d- wstęga gumowa.

Rys 12.

Jeżeli zaś droga bitumowa została źle wybudowana, ze złem ustosunkowaniem materjałów, nie dostatecznem ich przemieszaniem lub uwalcowaniem, na podłożu nie osiadłem — wówczas na drodze już po 1—4 latach powstają różne i bardzo poważne braki, zwłaszcza po zimie. Prócz tworzenia się zagłębień daje się zauważyć odłupywanie całych brył z nawierz-

chni, głębokie ufałowania lub pęknięcia drogi na szerszą skalę. — Wówczas utrzymanie drogi staje się już zbyt kosztownem, i trudno jest uniknąć ostatecznego jej przebrukowania.

Mylnem jest mniemanie, że droga o małym ruchu konserwuje się dłużej i przez to może prawie nie być naprawianą. Mimo wielkiej zwartości, monolastik podlega jednak wpływowi czynników atmosferycznych. — Przy przerwaniu ruchu] nawierzchnia monolastikowa psuje się znacznie więcej, niż przy ruchu stałym, ponieważ ciśnienie, wywierane na nawierzchnię przez wozy, spłaszcza drobne wgłębienia, a więc zmniejsza szkodliwe działanie wody.

Trzeba jednakże stwierdzić, że dobry monolastik niszczy się wogóle bardzo wolno i po 5—8 latach na nawierzchni monolastikowej nie można znaleźć nawet najmniejszych śladów zużycia; dopiero po 9-ciu latach (Avenue Hoche w Paryżu) daje się zauważyć niewielkie zużycie w granicach 0 do 6 milimetrów.

e) *Zalety i wady.*

Droga bitumowa jest to droga czysta, nie dająca pyłu i nie zatrzymująca go na sobie. Deszcze doskonale ją spłukują, poczem droga bardzo prędko wysycha, nie wchłaniając w siebie wcale wody.

Bardzo dogodna do jazdy, pod wpływem ruchu kołowego droga monolastikowa staje się jakby wylakierowaną i robi wrażenie niejako śliskiej; w rzeczywistoćci jednak, z powodu wielkiej elastyczności, nie jest ona bardziej śliską, niż droga asfaltowa, drewniana, z kostek granitowych lub makadamu gudronowanego.

W okolicach, w których zostaly zbudowane drogi bitumowe, wśród mieszkańców okolicznych oddaw-

na już ustaliło się przekonanie, że zwierzęta pociągowe najmniej się męczą właśnie na tych drogach, ponieważ drogi te wykazują najmniejszy opór tarciu. We Francji, po przełamaniu pierwszych uprzedzeń do dróg bitumowych, można już obecnie obserwować (jak np. „Avenue St. Cloud" w Wersalu, droga do Lille lub „Avenue Hoche" w Paryżu) wozy ciężarowe, jadące po nich kłusem, a nawet galopem.

Z powodu zmniejszenia spadku poprzecznego, wozy mogą trzymać się bez wysiłku i ściśle prawej strony; w ten sposób ruch na drodze jest znacznie ułatwiony. Na śliskość dróg monolastikowych najbardziej uskarżają się automobiliści z powodu trudności zahamowania wozu.

Trzeba jednak przyznać, że w pewnych okolicznościach, jak np. na początku drobnego deszczu, śliskość jest znacznie większa, lecz niedogodność ta trwa tylko chwilowo, najwyżej kilka godzin, w sumie—kilka dni rocznie.

W tym wypadku, nie zważając na wszystkie zalety nawierzchni monolastikowej, jak: 1) oszczędność budowy (pokrycie monolastikowe kosztuje 70 franków m²., zabrukowanie zaś kostkami drewnianemi — 120 fr. m²); 2) długotrwałość nawierzchni — 15 lat, wówczas, gdy drewniana wytrzymuje 10 lat i 3) szybkość budowy i reperacji, — ślizganie się jest tak przykre i niebezpieczne, że wszystkie zalety powyższe mogą stracić swe znaczenie. Z pośród szeregu proponowanych pod tym względem udoskonaleń, najlepszem dotychczas jest pokrycie nawierzchni asfaltowej chropowatą warstwą m i e s z a n i n y k a u c z u k o w e j.

Przyjmując, że rozchód benzyny (przynajmniej we Francji) wyraża się sumą 1 fr. 50 na jeden kilometr, na podstawie doświadczenia możemy twierdzić,

że drogi monolastikowe zmniejszają koszt jazdy o 37 cnt., czyli, że na drzodze, po której dziennie przejeżdża do 1000 samochodów (dla Francji nie jest to liczba przesadna), mielibyśmy dziennie blisko 370 fr. ekonomji, w ciągu roku — 130000 fr. na każdym kilometrze przebytej przez samochód drogi. — Suma ta stanowi w przybliżeniu właśnie różnicę kosztu budowy drogi monolastikowej i brukowanej, z których pierwsza może służyć co najmniej 10—12 lat, druga zaś po upływie kilku miesięcy jest już zniszczona.

Niema nic kosztowniejszego dla społeczeństwa, niż złe drogi, nie licząc już strat, jakie ponosi przez to przemysł hotelowy i turystyka. Brak dobrych dróg tamuje rozwój sportu rowerowego i motocyklizmu, które w chwili obecnej we Francji np. są w pełnym rozwoju, chociaż Francuzi uważają, że stanowi on tylko 1/10 rozwoju tej dziedziny w Anglji.

f) Koszt budowy.

O trwałości drogi można sądzić, biorąc pod uwagę, że droga o szerokości do 6 metrów kosztuje obecnie we Fracji około 400.000 franków za 1 km., czyli 100.000 zł. Droga ta może służyć nawet 60 lat pod warunkiem całkowitego jej przebrukowywania co 12 lub 15 lat; na przebrukowanie dodaje się od 25 do 30% nowego kamienia, co, razem z sumą, wydaną na budowę, po 60 latach podniesie koszt jednego kilometra do 300.000 zł.; wynosi to w przybliżeniu 5.000 zł. na rok.

W zwykłych warunkach budowa jednego kilometra drogi monolastikowej normalnej szerokości (6 metr.) kosztuje przeciętnie 150.000 zł.; jeżeli dodamy do tego 12.500 zł. na jej utrzymanie w ciągu lat

15-tu, to całkowity koszt wyrazi się w sumie 62.500 zł., czyli koło 4000 zł. rocznie.

Zakładając, że w najgorszym razie droga monolastikowa będzie kosztować rocznie tyleż, co i droga brukowana — pierwsza z nich będzie miała zawsze przewagę nad drugą, ponieważ na samą budowę wydać tu trzeba 2 razy mniej, niż na budowę drugiej. Zaoszczędzona w tym wypadku suma, będąc ulokowaną na 5% rocznych, po 12 — 15 latach da kapitał, niezbędny dla przebrukowania i utrzymania w nowym okresie drogi monolastikowej.

Zaznaczyć trzeba, że drogi monolastikowe, czyli bitumowe budowane są z materjałów lokalnych; z za granicy sprowadzamy jedynie bitum, którego koszt wynosi jednak tylko $^1/_4$—$^1/_5$ całego kosztu drogi.

Do zalet monolastikowych dróg trzeba zaliczyć również możność zużytkowania przy ich budowie piasków lokalnych, pokrywających dotąd bez żadnego pożytku ogromne połacie naszego kraju.

PRZYSZŁA WOJNA CHEMICZNA.

Dr. St. Micewicz.

IV.

W ostatnich miesiącach ukazała się zapowiadana dawno książka o wojnie gazowej i środkach walki chemicznej, napisana przez profesora uniwersytetu we Wrocławiu Dr. J. Meyera*). Autor, niemiecki major rezerwy, uczestnik wielkiej wojny, wziął czynny udział w organizowaniu walki gazowej na froncie zachodnim, pracował w wojskowej szkole gazowej, był ranny i zatruty. Jest to więc osoba ze wszech miar kompetentna. Sam autor miał obawy, czy książka jego nie zdradza tajemnic niemieckich.

Książka prof. Meyer'a rozpada się na dwie części; ogólną i szczegółową. Część ogólna rozpoczyna się od historji wojny gazowej, którą autor wyprowadza aż od wojen peloponeskich. W dalszym ciagu rozważa zasady spółczesnej wojny gazowej i przydatność do walki różnych preparatów chemicznych, które omawia bardzo wyczerpująco

*) Dr. J. Meyer, Der Gaskampf und die chemischen Kampfstoffe — Hirzel, Lipsk 1925 r. 424 str.

z punktu widzenia takich ich właściwości, jak: lotność, prężność pary, temperatura wrzenia i topienia, szybkość parowania, ciepło parowania, ciężar właściwy, barwa, rozpuszczalność, zdolność do zwilżania i adsorbcji, trwałość, właściwości fizjologiczne, charakter chemiczny i wymagania techniczne. Znajdujemy również gruntowny opis wpływu pogody i terenu na przebieg ataku chemicznego w jego różnych formach.

Rozdział książki, zatytułowany „zastosowanie środków walki chemicznej w polu", rozpada się na 7 części: ogólną, atak falowy, atak miotaczy gazu, miny gazowe, ogień artylerji pociskami gazowemi granaty gazowe ręczne, granaty gazowe karabinowy. W części ogólnej autor podnosi trzy podstawowe zasady walki chemicznej, które muszą być zachowane, gdyż decydują one o powodzeniu ataku chemicznego, są to: odpowiednio wysoka koncentracja utworzonego obłoku gazowego, niespodziewane zaskoczenie wroga, działanie masowe. Jeżeli jedna z tych zasad nie jest zachowaną, atak udaje się tylko częściowo, przeważnie zaś nie udaje się wcale. Niepowodzenia ataków chemicznych ze strony koalicji, o których autor często w swej książce wyraża się z zupełnem lekceważeniem, należy przypisać temu, że nie umiano uwzględnić tych właśnie zasad wojny gazowej.

Dalej rozpatrywane są specjalne warunki, które stwarza każdy z taktycznych sposobów walki gazowej, t. j. atak falowy, miotacze gazu i ogień artylerji. Rozważania te są bardzo wyczerpujące i rzeczowe. Rozprawa nad atakiem falowym gazów zajmuje ok. 20 stronic książki, w końcu jednak autor dochodzi do przekonania, że ten sposòb walki che-

micznej niema widoków dalszego rozwoju ze względu na możność stosowania nielicznych tylko preparatów i zależność od pogody. Natomiast wręcz odwrotnie przedstawia się atak, prowadzony miotaczami gazów; daje on znacznie większą rękojmię zaskoczenia wroga i osiągnięcia wysokich koncentracyj, nie zależy od terenu i pogody, pozwala na użycie różnych preparatów chemicznych, a przy wprawnej obsłudze może być zorganizowany nawet w ciągu jednej nocy. Temu sposobowi walki gazowej przepowiada autor wielką przyszłość i rozwój. Jego stroną ujemną jest konieczność tworzenia specjalnych oddziałów.

Największe znaczenie w ostatniej wojnie posiadł ogień gazowo-artyleryjski. Jedynie „dzięki pociskom gazowym naszej artylerji—pisze autor—udało się nam tak długo utrzymać pozycje na Zachodzie; nasze początkowe powodzenie w 1918 r. zawdzięczamy również tym pociskom". Były one trojakiego rodzaju i odróżniały się przez krzyże różnych kolorów:

1) Zielony krzyż oznaczał preparaty lotne i silnie trujące. Ładunek materjału wybuchowego był bardzo mały, wystarczał zwykły wzmocniony zapalnik,

2) Niebieski krzyż—związki mało lotne, przeważnie ciała stałe o działaniu drażniącem. Ciała te tworzyły po wybuchu pocisku rozpylony obłok, zawieszony w powietrzu, który przechodził przez filtry maski gazowej, pobudzał do silnego kaszlu i kichania, przez co zmuszał żołnierza do zdjęcia maski. Zwykle pociski te zawierały również związki trujące.

3) Żółty krzyż oznaczył iperyt, związek żrą-

co-parzący i trujący, bardzo mało lotny, trwały, najgroźniejszy i najskuteczniejszy, gdyż atakuje całe ciało. Pociski o żółtym krzyżu zawierały zwykle znaczny ładunek materjału wybuchowego, który rozpylał ciężki płyn w powietrzu.

Jeżeli używano pocisków z niebieskim i zielonym krzyżem na przemian, nazywało się to ostrzeliwaniem pstrem (Buntschiessen); związki, oznaczone na niebiesko, zmuszały do zdjęcia maski; pociski z zielonym krzyżem zatruwały atmosferę.

Ostzeliwanie przeciwnika pociskami artyleryjsko-gazowemi rozwinęło się w czasie wielkiej wojnie bardzo silnie; sposób ten nie wymagał organizowania specjalnych oddziałów, wystarczyło skonstruować dla starej, dobrze znanej i zorganizowanej artylerji pociski gazowe, co początkowo nastręczało pewne trudności natury balistycznej, ale te prędko i łatwo przezwyciężono. Jak widzimy, w pociskach artyleryjskich można było stosować środki chemiczne o bardzo różnym charakterze bez względu na wiatr, teren i pogodę oraz na wielkie odległości. Przy tak szerokich możliwościach utworzyła się specjalna taktyka ognia artyleryjsko-gazowego. Artylerzyści przyzwyczaili się do tych pocisków i, widząc ich skuteczność, żądali przysłania na front coraz większej ich ilości.

Jeden z rozdziałów tej obszernej i pouczającej książki jest zatytułowany: „Wojna gazowa i wojskowość“. Autor podnosi w nim ten fakt, że dotychczas żadna z gałęzi służby wojskowej nie została tak dokładnie zbadana z punktu widzenia naukowego, przemysłowego i wojskowego. Ścisła łączność tych czynników winna być zachowana. Każdy bez wyjątku żołnierz musi być dzisiaj obeznany z woj-

ną chemiczną, bo, chociaż znajomość środków tej wojny nie przeniknęła jeszcze do wszystkich broni, to przecież każda z nich musi umieć chronić się przed środkami walki chemicznej. Typ oficera gazowego, stworzony podczas wielkiej wojny, pozostanie w armjach na zawsze; jego obowiązki są bardzo różne; staje się on jednostką bardzo odpowiedzialną. Ma on nietylko szkolić żołnierzy w obronie gazowej, ale również teoretycznie i praktyczni ćwiczyć ich w gazowym ataku. Żołnierz powinien się dobrze zapoznać z maską i zaufać, że ta go ochroni; pozatem ma nauczyć się w masce strzelać, biegać, skakać, walczyć, nosić ciężary, telefonować i t. d. Musi wiedzieć, jak należy zachować się w obłoku gazowym, na zatrutym terenie lub w zasłonie dymowej, kiedy traci z oczu swych kolegów i najbliższego zwierzchnika. Oficer gazowy powinien roztoczyć fachową opiekę nad składami masek gazowych i być stałym doradcą swego zwierzchnictwa w kwestjach walki chemicznej. Potrzeba takiego personelu fachowego została uznaną we wszystkich armjach, a niektóre państwa utworzyły korpusy rezerwy chemików wojskowych, których zadaniem jest utrzymanie kontaktu pomiędzy przemysłem i wojskiem, aby przyswajać wszelki postęp i utrzymać „służbę gazową“ na wysokości zadania.

W jednej z dalszych części książki zapytuje siebie autor o dalsze losy wojny chemicznej i widoki jej przyszłego rozwoju. Odpowiedź jest charakterystyczna. „Wrogowie narodu niemieckiego, pisze dr. Meyer, poznali i, chociaż niechętnie, jednak przyznać musieli, że chemiczne środki walki w rękach armji niemieckiej były bronią nie do zwalczenia. Dlatego to użyli oni pierwszej sposobności, aby

Niemcom tę broń na zawsze z rąk wytrącić. W uznaniu własnej niemocy na konferencji w Waszyngtonie, państwa pozornie zrzekły się używania w przyszłości środków walki chemicznej. Tylko że żaden naród, poza Niemcami i ich sprzymierzeńcami, o te uchwały się nie troszczy. Pomimo postanowień waszyngtońskich, gadatliwych wysiłków (schwätzigen Bemühungen") Ligi Narodów i jej mniej lub więcej uczciwych zwolenników, wszyscy organizują u siebie służbę wojskowo-chemiczną, instytuty badawcze i przemysł środków tej walki. Przygotowuje się do niej każdy, jak umie i może. Sowiety utworzyły „Dobrochim", St. Zjednoczone—specjalny arsenał w Edgewood, asygnując w r. 1922/23 23 miljony dolarów; angielski rząd w tymże roku i na ten cel wydał 80000 funtów szter.; potrzebę znajomości walki chemicznej uznały Japonja i Chiny, a że Francja i zależne od niej państwa: Polska, Czechosłowacja i t. d. nie zaniedbują spraw wojny chemicznej, jest samo przez się zrozumiałe. Ale od tych ostatnich państw „nie można spodziewać się rzeczywistego postępu" (str. 288).

W jakim kierunku ma iść ten przyszły postęp? Najbliższe cele wskazane zostały, według autora, przez naukowe badania niemieckie, i wszyscy dążą w tym kierunku. Chodzi dalej o wynajdywanie skutecznych chemicznych preparatów nielotnych — dla obrony, lotnych i trujących—dla ataku, oraz środków drażniących, przenikających przez maski. Dotychczas jednak nikomu nie udało się znaleźć preparatów, któreby przewyższały skuteczność niemieckich. Amerykański levisyt zawiódł podobno pokładane nadzieje. Wogóle autor powątpiewa, czy w prędkim czasie uda się chemji odkryć związki nowe, które-

by lepiej odpowiadały potrzebom i wymaganiom idealnego środka walki, niż czynią to związki niemieckie, zastosowane podczas ostatniej wojny. Również nie oczekuje on wielkich przemian w taktyce wojny gazowej. Natomiast znacznemu udoskonaleniu i rozwojowi powinna ulec technika stosowania zasłon dymowych, szczególnie w połączeniu z czołgami. Co do typu maski antygazowej, której wzór został ostatecznie przez wszystkie państwa od Niemców zapożyczony, to prawdopodobnie nie ulegnie on zasadniczym zmianom w prędkim czasie.

Poglądy niemieckiego autora na kwestje winy rozpoczęcia wojny gazowej i na jej stronę humanitarną nie są trudne do przewidzenia. Twierdzi on wprost, że Francja jeszcze przed wojną przygotowała się do walki chemicznej i że pierwsza przełamała uchwały haagskie. Wojny, pisze on dalej, będą na ziemi tak długo, dopóki będzie na niej życie. Życie bowiem jest z wojną związane nierozłącznie, a wojna jest składnikiem porządku świata; zmieniać się mogą tylko formy wojny. Uprawnioną i uczciwą bronią w wojnie jest każda, która jest również do dyspozycji przeciwnika i przeciw której, używając odpowiednich środków, może się on skutecznie bronić. Jako przeciwnika w wojnie należy rozumieć jej rzeczywistego, uzbrojonego uczestnika; w tem rozumieniu, nieuczciwym środkiem walki jest np. blokada głodowa, obozy koncentracyjne, ataki lotnicze na miasta i kłamliwa propaganda. Te oto środki walki były używane przez wrogów narodu niemieckiego w niezliczonych wypadkach i te słusznie należy potępić, jako barbarzyńskie, nieludzkie, nieuczciwe i niegodne cywilizowanych narodów. Jeżlei armja niemiecka miała decydujące powodze-

nie, w walce i obronie gazowej świadczy to tylko o jej „duchowej wyższości“, z moralnością i obyczajnością natomiast nic wspólnego niema. Czy wojna gazowa przyprawia o specjalne męki lub kalectwa? Wręcz przeciwnie, i ci, którzy zapoznali się z nią nie przy biurkach, lecz przeżyli ją na polu walki, przyznają, że nie jest ona straszniejsza od widoku ran, zadawanych przez ogień i broń białą. Skutki jej późniejsze są bez porównania lżejsze, dlatego też broń ta zbliża się najbardziej do ideału broni, który powinien obezwładnić i usunąć przeciwnika z pola walki, ale go nie zabijać. Gazy, kończy autor, nie są bronią niemoralną, wręcz odwrotnie, są bardziej ludzką niż wszystkie inne. Dotychczas owe uchwały międzynarodowe w tej kwestji były błędne, i należy je zmienić. Broń chemiczna jest bronią przyszłości; należy się wdzięczność chemikom niemieckim za ich ciężkie i niebezpieczne badania, które tę broń „stworzyły“ i pozwoliły armji niemieckiej opierać się tak długo „dzikim szturmom całego świata wrogów“.

Książkę tę pisał niewątpliwie nietylko dobry chemik, który potrafił rzetelnie opracować jej stronę naukową, ale i dobry znawca warunków i wymagań wojny chemicznej. Ale w pewnych kwestjach ogólnej natury atak szowinizmu zaćmił mu możliwość lepszego rozumowania. Jego pogląd na wojnę jest charakterystyczny dla tego rozbójniczego narodu, który w swej świadomości złączył pojęcia wojny i życia, a, kierując się urojoną przez siebie „duchową wyższością“ w ciągu niespełna wieku napadał kolejno na wszystkich swoich sąsiadów. Autor pomieszał „duchową wyższość“ z pojęciem tech-

nicznej sprawności, którą narodowi niemieckiemu wszyscy przyznają.

Jak pogodzić zarzut, uczyniony Francuzom, że oni walkę chemiczną rozpoczęli, z podziękowaniem, skierowanem do chemików niemieckich, że tę wojnę „stworzyli"? Tendencyjna hypokryzja przemawia przez autora również wtedy, gdy pisze on o blokadzie głodowej i innych cierpieniach ludności pokojowej, bo któż ostrzeliwał Paryż, atakował miasta z Zeppelinów, zatapiał statki pasażerskie przez łodzie podwodne?

Że wojna przy pomocy trucizn była zakazaną przez uchwały haagskie—nie ulega kwestji; że chlor, wypuszczony przez Niemców dn. 22 kwietnia 1915 r., zatruł $^3/_4$ dywizji koalicyjnej — jest również faktem. Wobec tego powoływanie się na rzekomo używane przez wojska francuskie granaty ręczne z estrem kwasu bromoctowego, bez przytoczenia żadnych faktów konkretnych, pozostaje gołosłownym frazesem, który nikogo nie przekona. Zaś apoteozowanie walki gazowej, jako broni idealnej, jest obłudne i rozgrzeszyć Niemców nie może, gdyż nikt tego z góry nie mógł przewidzieć, i dopiero statystyka powojenna mogła cokolwiek wykazać po obliczeniu setek tysięcy zatrutych ludzi.

Sprawozdania z posiedzeń technicznych.

Od Redakcji.

Rozpoczynając stały dział sprawozdań z posiedzeń technicznych, odbywających się w zrzeszeniach polskich Techników mamy na celu z jednej strony zapoznawanie Czytelników z najważniejszemi zagadnieniami aktualnemi z tej dziedziny, z drugiej zaś — nawiązanie współpracy na tem polu z Inżynierją Cywilną. Wyłącznie bowiem skoordynowanie wszystkich sił technicznych w kraju może zapewnić racjonalne rozwiązanie obrony Państwa, zwłaszcza obecnie, gdy nietylko na Armji, lecz na całem już społeczeństwie — leży obowiązek najbardziej intensywnego wysiłku w tym kierunku.

„Rozwój polskiego przemysłu lotniczego"

Odczyt, wygłoszony przez Szefa Departamentu IV Żeglugi Powietrznej gen.-pilota Zagórskiego dn. 29 stycznia 26 r. w Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie.

Koło inżynierów-lotników, istniejace przy Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie, zorganizowało szereg fachowych odczytów na temat

przemysłu lotniczego. Odczyt gen. Zagórskiego, wchodzący w cykl tych odczytów, wzbudza ogromne zainteresowanie ze względu na ważność poruszanych zągadnień oraz na kierownicze stanowisko prelegenta.

Odczyt był poprzedzony przemówieniem prezesa Stowarzyszenia inż. Wańkowicza, który podkreślił konieczność współpracy techniki wojskowej z cywilna dla celów obrony Państwa, oraz sprawozdaniem inż. Pietraszka, prezesa Koła inżynierów lotników z działalności Koła. Koło inżynierów lotników zawiązało się przy stowarzyszeniu techników w 1922 roku. Wysunęło ono odrazu hasło: uniezależnienia polskiej techniki lotniczej od zagranicy. Działalność Koła polegała głównie na propagandzie zapomocą odczytów. Sprawa rozbudowy lotniska i budowy instytutu aerodynamicznego, tych dwuch, tak ważnych dla dalszego rozwoju lotnictwa polskiego czynników, powstała z inicjatywy Koła.

Gen. Zagórski w swym odczycie omówił warunki, powstaina lotnictwa w Polsce, konieczne wymagania dla jego prawidłowego rozwoju oraz obecny stan przemysłu lotniczego.

Początkowe warunki powstania lotnictwa polskiego z chwilą odzyskania niepodległości były niezmiernie ciężkie: zupełne zrujnowanie przez wojnę przemysłu wogóle, kryzys gospodarczy w Państwie, brak sił fachowych, spowodowany tem, że przemysł lotniczy dotąd w Polsce nie istniał; jednocześnie potrzeby prowadzonej wojny zmuszały do szukania pomocy zagranicą.

Materjał lotniczy składał się z aparatów, odebranych zaborcom, przywiezionych z Francji przez Gen. Hallera lub zakupywanych zagranicą.

Jedynie reperacje wykonywano w Kraju w warsztatach wojskowych, pozostałych po okupantach. Warsztaty te, pomimo że nie były prowadzone na podstawach handlowych, oddały naszemu lotnictwu ogromne usługi, a jednocześnie wyszkoliły sporą ilość robotników. Takie stosunki trwały w roku 1919 i 20.

Zaspakajając w ten sposób natychmiastowe zapotrzebowania wojenne, trzeba było jednak myśleć o przyszłości, by stworzyć własny przemysł lotniczy.

Seryjna warunki przemysłu lotniczego ogromnie utrudniały rozwiązanie sprawy. Przemysł lotniczy, opierając się prawie wyłącznie na seryjnej fabrykacji, wymagał wysokowartościowych surowców, wielkiej precyzyjności wykonania, oraz ściśle określonych norm dla surowców, wykonania i odbioru.

Seryjna fabrykacja, mająca na celu fabrykację masową, a przez to obniżenie kosztów produkcji, wymagała najpierw opracowania norm własnych opartych na surowcach i półfabrykatach krajowych, by tą drogą zapewnić samowystarczalność przemysłu lotniczego.

Chwilowo zostały przyjęte normy francuskie, obowiązujące jeszcze dzisiaj, dopóki nie zostaną opracowane własne normy przez sekcję lotniczą i motorową Komitetu Normalizacyjnego przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu.

Dla badania surowców krajowych i stworzenia polskiego typu samolotu otwiera się instytut aerodynamiczny, którego budowa w tym roku będzie ukończona; fachowych inżynierów lotniczych będzie dostarczał mający się stworzyć Wydział lotniczy Politechniki Warszawskiej.

Pomimo tych wszystkich trudności, zwiększonych jeszcze przez brak kapitałów inwestycyjnych, niechęci ze względów konkurencyjnych kapitałów zagranicznych, braku racjonalnej polityki drzewnej Polski przemysł lotniczy od roku 1921 stworzył już sobie pewną podstawę dalszego rozwoju.

Zaraz po wojnie została otworzona fabryka samolotów „Plage i Leśkiewicz“ w Lublinie, następnie „Podlaska wytwórnia samolotów“ w Białej Podlaskiej, fabryka „Samolot“ w Poznaniu, oraz znajduje się w budowie fabryka samolotów i motorów towarzystwa Franko-polskiego w Warszawie.

Wszystkie te fabryki wykazują powolny, ale stały rozwój co do ilości zatrudnionych robotników oraz zwiększenia produkcji.

Przemysł motorowy znajduje się u nas jeszcze w stadjum organizacyjnem.

Co do przemysłu pomocniczego, to prawie wszystkie półfabrykaty, potrzebne do budowy samolotów, są wyrabiane w kraju.

Praca, wykonana przez przemysł lotniczy, jest więc dość poważnem zapoczątkowaniem lotniczej obrony państwa. Dla zdania jednak sobie sprawy, jak daleko pozostaliśmy w tyle za inemi państwami, można przytoczyć dane dotyczące zmobilizowanego przemysłu lotniczego w Niemczech:

Fabryk samolotów istnieje tam 33,
Zatrudniających w 1918 r. 60000 robotn.
zdolność produkcji rocznej jest 24000 płatowców.
Fabryk motorów . . . . — 23
zatrudniających w 1918 r. — 33000 robotników,
zdolność produkcji rocznej — 24000 motorów,
Fabryk remontu motorów
i części zapasowych — 20

Musimy więc wszystkiemi siłami dążyć do rozwoju przemysłu lotniczego, nie bojąc się wprowadzenia niepolytykujących kapitałów zagranicznych, a przedewszystkiem zapewnić zachowanie ciągłości w produkcji fabryk istniejących, opierających się wyłącznie na zamówieniach rządowych. Obcięcie odpowiednich pozycyj budżetowych może spowodować zamknięcie tych fabryk lub przerzucenie się ich na inne gałęzie przemysłu.

Wł. Gl.

„Niepowodzenia naszej dotychczasowej polityki handlowej morskiej, przyczyny i skutki".

Odczyt, wygłoszony dn. 5 II. przez p. Feliksa Rostkowskiego w Stowarzyszeniu Techników.

Na wstępie prelegent omówił wszystkie wysiłki rządowe i prywatne, przedsięwzięte dla stworzenia floty handlowej w Polsce, stan obecny tej sprawy, a następnie, na podstawie doświadczeń innych państw, podał, jak według niego przedstawia się racjonalne rozwiązanie tego zagadnienia.

Powszechne zainteresowanie się morzem, które miało miejsce w chwili odzyskania Pomorza, wyraziło się w ogromnie szeroko zakrojonych planach dużych przedsiębiorstw żeglugi morskiej. Brak kapitałów nie pozwolił na zrealizowanie tych kolosalnych przedsiębiorstw; o małych zapoczątkowaniach nikt nie chciał słyszeć.

Emigracja polska w Ameryce założyła w tym czasie Polsko-Amerykańskie Towarzystwo Żeglugi, które zakupiło 7 statków, pływających pod banderą amerykańską, a mających przy pierwszej możności przejść pod banderę polską.

Katastrofalny jednak spadek cen na tonaż i frachty, brak obiecanej pomocy rządu, doprowadził w prędkim czasie towarzystwo to do upadku.

Tworzące się w tym okresie towarzysta polskie były skrępowane brakiem kapitałów, musiały więc kupować statki stare i zniszczone, lub szukać pomocy kapitałów zagranicznych, hamujących ich rozwój. Naprzykład towarzystwo „Biały Orzeł", oparte wyłącznie na kapitałach polskich, zakupiło przez ludzi niefachowych statek zupełnie dla żeglugi nie zdatny; towarzystwo „Lechja", finansowane przez kapitał obcy, powróciło pod dawną, obcą banderę. Towarzystwo „Sarmacja" zakupiło 4 statki, z których 2 zostały sprzedane na szmelc, dwa kursują obecnie i są jedynemi statkami, jakie pływają w chwili obecnej pod polską banderą. Wobec tych wszystkich wysiłków ze strony prywatnej Rząd zachował się zupełnie biernie.

Sprawy marynarki handlowej należały początkowo do Departamentu Spraw Morskich Min. Spraw Wojskowych, a następnie przeszły do Ministerstwa Przemysłu i Handlu. W pierwszym okresie, z powodu prowadzenia wojny, absorbujący wszystkie wysiłki, zainteresowanie się sprawami marynarki handlowej było czysto teoretycznem. Zostało jednak zapoczątkowane polskie ustawodawstwo morskie, założona Szkoła Morska w Tczewie i zainicjowana budowo portu w Gdyni. Ministerstwo Przem. i Handlu prowadziło dalszą budowę portu w Gdyni, dzięki czemu w bliskiej przyszłości będziemy w posiadaniu własnego portu; rozpatrywało budowę portu morsko-rzecznego w Tczewie; przeprowadziło szereg ważnych ustaw, mających na celu zachęcenie kapitałów prywatnych; stworzyło urzędy marynarki handlowej w Gdańsku i Wejcherowie.

Obecnie, dzięki inicjatywie Komisji Morskiej została uchwalona ustawa o popieraniu polskiej marynarki handlowej. Daje on Rządowi możność udzielenia pomocy inicjatywie prywatnej, idącej w tym kierunku i tem zachęcanie kapitału prywatnego. Wprowadzenie tej ustawy odrazu zainreretowało kapitały zagraniczne.

W końcu 1924 r. na Pomorzu i w Poznańskiem zostało zainicjowane stworzenie własnemi siłami przedsiębiorstwa żeglugowego. Miało by ono wielkie widoki powodzenia, gdyby mało zrozumiała akcja banku Gospodarstwa Krajowogo nie zmusiła do zaniechania wysiłków. W tymże czasie Bank ten sam przystąpił do tworzenia marynarki handlowej.

Projekt Banku Gosp. Krajowego polegał na stworzeniu stałej regularnej linji żeglugi, łączącej Polskę z portami bliskiego wschodu, Udział kapitałów zagranicznych został zapewniony i statki zamówione w stoczniach włoskich. Wady tego projektu są następujące: zamówione statki są motorowe pomimo to, że przy naszych cenach węgla i ropy eksploatacja statków parowych jest o wiele tańsza; statki są typu dużego, a przez co drogie; wykonane będą dopiero za 2 lata.

Bardziej racjonalnem byłoby, idąc za przykładem innych krajów, rozpocząć od statków małych i tanich, na nich dorobić się doświadczenia i drogą prawidłowego rozwoju przejść do statków o większych wymiarach.

Polityka Rządu polegeła na wytworzeniu prawnych warunków, zachęcających kapitały prywatne, aby nie obciążać Skarbu Państwa. Bez oparcia na doświadczeniach innych państw ma ona bardzo małe widoki powodzenia, tembardziej u nas, gdzie

prawdziwe zrozumienie marynarki handlowej, jest mało rozwinięte. Tradycje polskiego przemysłu są z morzem bardzo mało zrośnięte, cały ten ruch trzeba więc dopiero zainicjować.

Przytoczone cyfry wykazują pomoc rządową w innych państwach:

Anglja w 1924 r. wyznacza na ten cel	7.089.000	funtów
Stany Zjednoczone „	8.000.000	„
Łotwa „	1.000.000	„
Jugosławja „	150.000	„
Polska „	2.000	„

Anglja przewozi na własnych statkach 66% obrotu towarowego, Niemcy 48%, Japonja 64%, Stany Zjednoczone 44%, Włochy 72%, Francja 46%, Estonja 30% Łotwa 14%, — Polska zaledwie 1%. Jeśli przyjmiemy, że nasz eksport morski wynosi 3 miljony tonn, to, rachując 8 szylingów, jako średni fracht, za sam transport płacimy 1.200.000 funtów. Gdyby więc Polska tylko 10% eksportu przewoziła na własnych statkach, otrzymałaby 120.000 funtów; doliczywszy 50% na import, uzyskamy 180.000 funtów. Tonaż, niezbędny dla przewiezienia 10% eksportu, t. j. 300.000 t., kosztowałby tylko 120.000 funtów.

Brak własnych statków ogromnie ujemnie wpływa na znalezienie rynków zbytu dla własnego eksportu. Wywóz węgla do Skandynawji i państw nadbałtyckich jest uzależniony od wysokości frachtów, co wykorzystują pośrednicy, ustalając niczem nie uzasadnione zwyżki cen na przewóz. Transporty polskie na statkach niemieckich często nie trafiają do celu lub rozmyślnie przychodzą w takim stanie, a by odbiorca stracił ochotę do ponawiania zamówienia.

Jedynem rozwiązaniem sprawy jest zakupienie przez Rzad pewnej ilości statków, prowadzenie ich albo w zarządzie rządowym, albo też oddanie dla eksploatacji w poważne ręce polskie; należy porzucić mrzonki, że prywatny kapitał będzie mógł samodzielnie stworzyć naszą marynarkę, choćby dlatego, że kapitałów własnych jest za mało, zaś wprowadzenie kapitałów obcych może być bardzo niebezpieczne. Należy się przytem śpieszyć, gdyż sprawa wykorzystania dostępu do morza ogromnie zaważyć może w opinji międzynarodowej w sprawie przynależności Pomorza do Polski.

Wł. Gl.

BIBLIOGRAFJA.

Revue Militaire Française.

Nr. 56. Luty 1926 r.

A. Grasset, ppłk. — Verdun — Pierwsze uderzenie na 72-ą dywizję.

* * * — Ofenzywa Bonapartego przeciw Anglji.

Major X. — Rozmyślania o kampanji przeciw Riffenom.

Paquet, ppłk. — Wyszkolenie kadry oddziałów wywiadowczych.

Tlipo kpt. — Przykład operacji wojennej w górach (Karpaty, 1916 r.).

Bernard — Synteza ruchu.

Nowiny wojskowe zagraniczne.

Książki i przeglądy.

* * *

Bulletin Belge des Sciences Militaires

Luty, 1926 r.

Operacje Armji Belgijskiej — (dalszy ciąg).

Van Orerstraeten, mjr. — Bitwa na granicach.

Jansens, mjr. — Jeszcze o organizacji małych jednostek piechoty.

A. Jacoby, kpt. — Zawód, formacja i rekrutowanie kadry niższych rang.

Waber, kpt. — Wpływ czynników politycznych na prowadzenie wojny we Wschodniej Afryce niemieckiej.

Jobé, mjr. — Zasady bitwy.

Skróty i przeglądy.

Przegląd bibljograficzny wojskowy.

* * *

Revue du Génie Militaire.

Tom LVIII. Styczeń 1926 r.

Mantelet, por. — Na Wybrzeżu Kości Słoniowej. Droga, wiodąca wewnątrz kraju. Kanał, łączący lagunę Ebriè z rzeką Bandama.

Uwagi o zaopatrzeniu w wodę obozu Larsac.

Lazard, mjr. — 3-ci kongres „białego węgla“.

Maugenestr, mjr. — Uwagi, dotyczące fundamentów, budowanych na terenach glinianych w północnej Afryce.

Sergent, płk. — Uwagi, dotyczące robót, wykonanych w różnych epokach dla transportu części składowych okrętów lub okrętów w całości z jednego rejonu do drugiego drogą lądową.

Tablica druga. Mosty pontonowe na Renie francuskim. Misje ekspansji ekonomicznej—l'Annuaire industriel.

Książki. Bibljografja.

* * *

Heerestechnik

Nr. 1. 1926.

Becker, dr. inż. — O mierzeniu szybkości pocisków zapomocą fotografji.

Buhle — Z „Artillerie de Campagne" płk. Rimaillu.

Justrow — Rzeczowa obrona (odpowiedź na artykuł gen. Rohne w sprawie konstrukcji pocisków artyleryjskich).

* * *

Militärwissenschaftliche u. technische Mitteilungen

Styczeń, Luty 1926.

Heigl kpt. inż. — Pierwsza bitwa czołgów (20—23 Listopad 1917).

R. Pohl, płk. — O prowadzeniu wojny przez mocarstwa centralne przeciwko Włochom.

R. Kieszling, ppłk. — Zdobycie z powrotem wyniosłości Runeul mare 24 i 25 paźdz. 1916.

Canullo Ruggera, ppłk. — O wpływie dowódców podczas wojny.

A. Nowakowski, gen. inż. — O sporządzaniu map wojskowych (Planquadrat).

* * *

Wojensko-Technicke Sprawy.

Nr. 4. 1926 roku.

F. Nosal, gen. inż. — Inżynier a wojsko.

Autor mówi o roli inżyniera w czasie wojny, kiedy siła techniczna staje się cenną jednostka, oraz w czasie pokoju, gdzie siły fachowe techniczne muszą wziąć udział w ogólnem przygotowaniu kraju do obrony, zarówno w dziedzinie pracy w przemyśle wojennym, jak w pracy nad rozwojem tych gałęzi przemysłu, które, nie mając ścisłego związku z armją, mogą się stać niezbędne w czasie wojny.

Przygotowanie techniczne kraju może zastąpić poniekąd większe wysiłki na polu zbrojenia w czasie pokoju i doskonale służyć zasadzie: „Si vis pacem, para bellum".

B. Frank, por. rez. inż. — Rozwój budowy dział polowych w zakładach Skody.

Stich, dr. inż. kpt. — Wysokość wznoszenia się płatowców.

Nr. 5/1925 r.

Petieszil, mjr. inż. — Rozwój budowy granatów ręcznych z punktu widzenia konstrukcji zapalnika.

Sládeczek, mjr. inż. — Podnoszenie zniszczonych kratownic mostowych.

Autor zajmuje się zagadnieniem szybkiej naprawy mostu, którego kratownica została zrzuczona, względnie przerwana w jednem miejscu.

Zniszczone kratownice w podanych przez autora przykładach (most pod Parkanami nad Nowym-Miastem), podnoszone były do poprzedniego poziomu zapomocą jarzm na palach, podwyższanych stopniowo przez podkładanie belek drewnianych pod kratownicę. Koniec kratownicy, leżący w wodzie, z powodu zaniesienia go piaskiem miał być odcięty, poczem dopiero cała konstrukcja mogła być podsiesiona.

W obu wypadkach Autor nie podaje, w jaki sposób po podniesieniu kratownic zostało to osiągnięte, i jak wykończono kratownicę dla połączenia podniesionej części z resztą mostu.

Podoil, gen. inż. — Tajemnica wyrobu austryjackiego bronzu działowego.

Automatyczny korektor balistyczny strzelania przeciwlotniczego wyrobu fabryki V. Kolar.

W przeglądzie technicznym tegonumeru znajduje się szczegółowe sprawozdanie z fotografjami z numeru 11 r. 1924. naszego pisma, poświęconego bataljonowi elektrotechnicznemu.

Szczególniej interesuje sprawozdawcę zagadnienie wyszkolenia technicznego, poruszone przez kpt. Okołowa. Sprawozdanie to kończy się bardzo sympatyczną uwagą, że baon maszynowy ze względu na zakres działania winien nazywać się elektrotechnicznym (co już zostało przeprowadzone) i zapytaniem, czy istnieją w Polsce oddziały wiertnicze i t. p.

Sprawozdania i Bibljografja.

Nr. 6/1925 r.

Mika, mjr. inż. — Stulecie mostu Birago.

Autor podaje główniejsze daty w rozwoju mostu systemu Birago, przypominając, że w roku bież. przypada stulecie przedstawienia przez Birago kładki, będącej pierwowzorem późniejszych mostów, które pomimo rozwoju techniki dotychczas niemal nie utraciły znaczenia, i którego zasada budowy pozostała niezmienna.

Kraus, kpt. inż. — Broń towarzysząca piechoty.

B. Seidl, kpt. — Wysadzenie kominu byłej fabryki Umrata i Melichar w Pradze.

W artykule tym opisane jest dość ciekawe zadanie minierskie, wykonane w zaludnionej dzielnicy Pragi, przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa i nie tamowania ruchu ulicznego.

Ładunki założone zostały w podstawie (ośmiokątnej) z tej strony, w którą komin miał runąć. Założono 5 ładunków, z tych 3 jednoklg. i dwa $3^1/_2$ klg. (grubość ścian komina dochodziła do 1.78 m.)

Od strony najbliższych z budynków zbudowany był płot, mający na celu powstrzymanie prądu powietrza przy wybuchu; prócz tego zawieszone zostały maty w celu zabezpieczenia najbliższych domów od odłamków.

Roboty wykonywała drużyna minierska w składzie podoficera i 6 ludzi. Całkowite przygotowanie 5 otworów (głębokości około 70—90 cm.) trwało 8 godzin, załadowanie—dwie godziny; przewody prowadzone były do zewnątrz w drewnianych łożyskach.

Wysadzenie zapomocą przewodu ogniowego zostało dokonane dn. 10. IV. 25 r. o godz. 4,30. W pierwszej chwili komin się zachwiał: zdawało się, że runie w przeciwną stronę, niż liczono, lecz następnie runął w wyliczonym kierunku, rozbijając się na kawałki. Najdalej lecące odłamki znajdowano w odległości 150 m. od strony, nieosłoniętej przez płot i maty.

Seifert, kpt. inż. — Detonatory.

Autor podaje szczegółowe wiadomości, dotyczące związków inicjujących, a więc rtęci piorunującej i związków azotowych.

Koszary dla dyonu kawalerji w Daszycach.

Przegląd uzbrojenia.

Przyczyny plam barwnych na prochu B.

Seifert, kpt. inż. — Związki wybuchowe — nitraty aromatyczne.

Broń towarzysząca piechoty.

Konkurs gazogeneratorowych samochodów.

Przegląd chemiczny.

Środki zapalne w wojnie współczesnej.

Podane w tym artykule środki zapalne obejmują zarówno broń małokalibrową, jak i bomby lotnicze.

Przegląd techniczny.

Omówienie angielskiego regulaminu minierstwa z r. 1923.

(„Demolition and mining"). Regulamin ten podaje trzy rodzaje amunicji wybuchowej.

1. Bawełna strzelnicza. 2. Amonal. 3. Dynamit.

Pozatem układ i zasady niszczenia nie wprowadzają większych zmian.

Projekt koszar dla pułku saperów kolejowych w Pardubicach.

Projekt ten, poza szeroko zaprojektowanemi boiskami dla ćwiczeń fizycznych i nawet halą dla tych ćwiczeń, nie przynosi nic nowego. Rozplanowanie—typowe dla koszar austrjackich. Zewnętrzna forma fasady nie jest zaprojektowana ładnie.

Bibljografja.

* *
*

Wojna i Rewolucja

Księga piąta — sierpień-wrzesień 1925 r.

M. Frunze — Kolejne zadania pracowników politycznych.

S. Pugaczew — Jednomyślność w planach i poglądach.

S. Bielickij — Zagadnienia organizacyjne.

A. Toporkow, — Analiza taktyczna.

H. Ritter, (kpt. niem. szt. gen.) — Strategja i taktyka wojny napowietrznej.

I. Dubińskij — Kawalerja na bliskich tyłach.

S. Dobrowolsktj — Technika w małej wojnie.

Wojna w Maroku nie daje się porównać z wojną, prowadzoną na terenie europejskim wobec jej niemal partyzanckiego charakteru. Dzięki temu, a także specjalnej taktyce wojsk Abd-el Krima oraz warunkom topograficznym, ciężar niemal całej wojny spoczywa na piechocie. Działania artylerji są ograniczone wobec górzystości terenu, wymagającego specjainego typu dział. Wdzięczne zadanie ma lotnictwo, będące często jedynym pewnym środkiem łączności, która polega głównie na radjostacjach lekkiego typu.

Czołgi pomimo ciężkiego terenu pracują dość dobrze, szczególnie ze względu na brak broni przeciwczołgowej u Abd-el Krima.

Wielkie zadania miały do spełnienia wojska techniczne w dziedzinie budowy komunikacji oraz środków zaopatrzenia w wodę. Właściwie cały trzymiesięczny okres wstępny został przez Francuzów wykorzystany dla rozbudowy sieci komunikacyjnej.

Pomimo podjętych prac i wysiłków w dziedzinie techniki jak pisze autor, okazało się, że w specjalnych warunkach małej wojny, gdzie z przyczyn czysto lokalnych, zastosowanie techniki musi być ograniczone, najlepiej oddać słuszność wyrażeniu Napoleona, że ostatecznie wojnę prowadzi zawsze człowiek.

B. Borodaczew — Zasady obrony przeciwlotniczej.

Autor uważa, że obrona przeciwlotnicza musi:

1) polegać przedewszystkiem na obronie z ziemi (artylerja przeciwlotnicza, K. M); siły lotnicze mają na celu działanie ofenzywne, względnie rozwinięcie korzyści, osiągniętych przy obronie z ziemi. W celu uzyskania korzystnych rezultatów obrona środkami stałemi na ziemi powinna mieć charakter obrony pewnych terytorjów, i podział jej winien być terytorjalny.

2) Musi być ona stale gotowa do działania.

3) Musi stworzyć samodzielne jednostki wojskowe, własny nadzór techniczny i własne pracownie naukowo-badawcze.

4) Musi posiadać własny wywiad.

5) Organizacja jej winna być oparta na taktycznych i technicznych cechach artylerji zenitowej.

A. Wolpe — Czuposnabarmi. (Nadzwyczajny pełnomocny zarząd zaopatrzenia armji).

W tym artykule podane są dane, dotyczące zaopatrzenia armji sowietów w okresie 1919 i 1920; szkoda, że brak jest danych w sprawie wyposażenia w sprzęt techniczny.

K. Osipienko — W sprawie obciążenia żołnierza.

P. Kronenberg — Próby strzelania skoncentrowaną baterją.

B. Prostosińskij — Francuski Regulamin Kawalerji 1923 r.

Pietrusiewicz — Najwyższe władze wojskowe w Polsce.

Punga — Traktat gwarancyjny.

M. Pogoriełow — Powstanie Druzów.

Krytyki i bibljografja.

* * *

Przegląd Techniczny

Nr. 5/1926 r.

Kucharzewski, prof. — O Staszicu, jako początkodawcy życia zawodowego techników polskich.

Lange, inż. — Grubość ścian domów mieszkalnych w zależności od ich przemarzania.

Kuczewski, inż. — Hutnictwo polskie w r. 1925 i jego widoki na przyszłość. (dok.)

Biegeleisen, inż. — Przemysł drzewny w Polsce w r. 1925.

Przegląd pism technicznych.

Ze stowarzyszeń technicznych.

Kronika.

Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

* * *

Przegląd Elektrotechniczny wraz z „Przeglądem Radjotechnicznym"

Nr. 3/1926 r.

Obrąpalski, inż. — Koło zamachowe a napęd elektryczny.

Gimbut Bohdan — Nawijanie cewek magnesowych maszyn elektrycznych.

Wiadomości techniczne — Polski Komitet Elektrotechniczny.

Stowarzyszenia i organizacje.

Kącik językowy.

Nowe wydawnictwa.

Przemysł i handel.

* * *

Przegląd Mierniczy

Nr. 12/1925 r.

Niedzielski, inż. — Analiza cen przy pracach pomiarowych.

Kolanowski. inż. Pomiary m. st. Warszawy. Znaki triangulacyjne. (dok.)

K. — Podatek gruntowy w Chinach.

Kolanowski, inż. — Rzuty Kartograficzne (c. d.)

Nr. 1/1926 r.

Kucharzewski F. prof. — Historja miernictwa polskiego.

Klużniak, inż. — O przepisach, obowiązujących przy pomiarach metodą trygonometryczną i poligonalną w celu przeprowadzenia nowych zdjęć w kraju.

Kolanowski, inż. — Rzuty Kartograficzne (c. d.).

Jankowski, astr. geod. — Jak powstała teorja względności.

* * *

Przemysł Chemiczny

Nr. 11 i 12/1925 r.

Mościcki Ignacy, dr. — W sprawie produkcji stężonego kwasu azotowego w Polsce.

Kamieniobrodzki, inż. — Kwas azotowy z saletry amonowej.

Florjan — O właściwościach odbarwiających różnych ziem.

Bornstein, inż. — O naukowej organizacji pracy w przemyśle chemicznym.

Syntyczny metanol z metanu.

Metoda Bregeat'a i jej zastosowanie techniczne.

Ze spraw organizacyjnych, gospodarczych i handlowych.

* * *

Przegląd Matematyczno-Fizyczny

Nr. 3 i 4/1925 r.

Rudnicki Juljusz — Geometrja nieeuklidesora hiperboliczna.

Steckel — O elementarnym sposobie wyznaczania środka ciężkości łuku, wycinka, odcinka i części pierścienia kołowego.

Infeld — O wprowadzeniu pojęć fizycznych w szkole średniej.

Ruziewicz — Elementarny dowód istnienia nieskończenie wielu liczb pierwszych w niektórych postępach arytmetycznych.

Moroń — O rozkładach prostokątów na kwadraty.

Przegląd czasopism.

Nowe książki.

Kronika fizyczna.

Miscelanea.

Zadania i rozwiązania zadań.

* * *

Inżynier Kolejowy

Nr. 1/1926 r

Nagel, inż. — Wyniki eksploatacji francuskich normalnotorowych kolei prywatnych w r. 1924.

Eberhardt, inż. — Międzynarodowy Związek Kolejowy.

Łopuszyński, inż. — Standaryzacja typów parowozów i normalizacja ich składowych części na kolejach francuskich.

Śniechowski, — Tablice statystyczne personelu urzędniczego na. P. K. P.

A. P. inż. — Zakłady przeładunkowe w Gdańsku.

Kłoczkowski, inż. — Czy nam potrzebna naukowa organizacja pracy.

Czajkowski Eljasz, — Ustawodawstwo Kolejowe w Rosji sowieckiej.

Pawłowski, inż. — Sprawozdanie z Kongresu pracy technicznej w Paryżu.

Kronika.

Przegląd pism.

Ze Związku Polskich Inżynierów Kolejowych.

* * *

Przegląd Pożarniczy

Nr. 1/1926 r.

Radwan — Zjazd w Malines. — Straż w Antwerpji.

Pożarnictwo w Stanach Zjednoczonych.

Biedroń — *Kalinowski* — 50-cio lecie drabiny mechanicznej obrotowej.

Nr. 2/1926 r.

Chomicz Bolesław — Ksiądz Stanisław Staszic.

Radwan — Straże w Antwerpji i Brukseli.

Szyszko — Wychowanie fizyczne a Straże.

Nr. 3/1926 r.

Pawłowski — Co winno być podstawą w rozwoju straży.

Radwan — Ostatnie chwile w Belgji. (Dokończenie artykułów: „Zjazd w Malines“ i „Straże w Antwerpji i Brukseli“).

Książki, które wpłynęły do Bibljoteki Oficerskiej Szkoły Inżynierji.

Kollatz — Die Fernsprechtechnich 2 Aufl.—Str. 318.—Berlin, 1922.—Verlag von Siemens.

Meyer Julus, prof.—Der Gaskampf und die chemischen Kampfstoffe. — Str. 424. — Leipzig, 1925.— Verlag von Hirzel.

Chwolson, prof. — Kurs fiziki. Izd. 5. — Berlin— Petersburg—Moskwa, 1923.—Grschebin.

Bój pod Zasławiem 23 września 1920. — Studja taktyczne z historji wojen polskich 1918—21. Tom VI. — Str. 68.—Warszawa 1925.—Wojsk. Inst. Nauk. Wyd.

Pawlik Tadeusz, kpt.—Historja 52-go Pułku Pie-Piechoty Strzelców Kresowych.—Str. 264.—Warszawa, 1925.—Wojsk. Inst. Nauk. Wydawn.

Obmiński, prof. — Budownictwo ogólne. Wykłady. Tekst i Atlas.—Str. 141 tabl. 230.—Lwów, 1925. — Wydanie Związku Studentów Politechniki Lwowskiej.

Ławacz Karol, kpt. — Naprawa broni ręcznej i maszynowej oraz przyborów. — Warszawa 1925.— M. S. Wojsk. Dep. III. Art. i Uszbr.

Skrypta, wydane w roku 1924-25 w Oficerskiej Szkole Inżynierji.

Abramowski, pułk. inż. — Drogi i roboty ziemne. 354 str. druku, 280 rysunków Cena 7 zł. 60 gr.

Biliński, kpt. art. — Amunicja i Instrukcja Strzelania str. 286. Cena 6 zł. 80 gr.

Bost, pułk. armji franc.—Saperzy i przysposobienie terenu cz. I, II, III st. 480, rys. 200 Cena 9 zł. 80 gr.

Dworakowski, kpt. inż. — Wojenne mosty drewniane st. 402, rys. 545. Cena 12 zł. 00 gr.

Dobrski, mjr. inż. — Telefonja. 331 str., 151 rys. Cena 8 zł. 00 gr.

Gliński, kpt. inż.—Pomiary wodne. Str. 96, rys. 57. Cena 2 zł. 40 gr.

Gliński, kpt. inż.—Zalewy. Str. 160 rys. 105. Cena 4 zł. 00 gr.

Kawałkowski, por. —Historja wojen cz. I. Str. 263. Cena 6 zł. 60 gr.

Kleczke, kpt.—Mosty pojazdowe. Str. 140. Cena 1 zł. 50 gr.

Kurpisz, por.—Łączność. St. 142. Cena 3 zł. 00 gr.

Lubodziecki, płk.—Zarys. prawa. Str. 212. Cena 5 zł. 20 gr.

Mackiewicz, por. inż.—Rektyfikacja instrumentów mierniczych. Str. 24. Cena 60 gr.

Merwin, mjr. dr. — Organizacja armji. Str. 110. Cena 3 zł. 00 gr.

Micewicz, pr. dr. — Chemja organiczna i nieorganiczna. Str. 396. Cena 8 zł. 80 gr.

Miszke, pr. dr. — Drogi żelazne i album nawierzchni. Str. 450 rys. 354. Cena 11 zł. 60 gr.

Nusbaum, mjr. inż.—Budownictwo. Str. 470. Cena 12 zł. 00 gr.

Rzepecki, kpt. S. G.—Historja wojen cz. II z albumem. Str. 270. Cena 8 zł. 40 gr.

Szylling, kpt.—Geografja wojskowa. Str. 247. Cena 6 zł. 20 gr.

Spałek, mjr.—Taktyka cz. 1 i II. Str. 334. Cena 8 zł. 00 gr.

Zaleski, kpt. — Zadania z wytrzymałości materjałów. Str. 511. Cena 12 zł. 50 gr.

Powyżej wymienione skrypta można otrzymać za zaliczką pocztową w dziale Pomocy Szkolnej Oficerskiej Szkoły Inżynierji. Nowowiejska 54 Warszawa.

KSIĄŻKI NADESŁANE.

Roczniki Hydrograficzne:

Dorzecze Odry — za rok 1913.

Dorzecze Dniestru i Dniepru — za rok 1922.

Dorzecze Wisły — za rok 1923

Dorzecze Dniestru — za rok 1923. Wydane nakładem Min: Rob. Publ.

Służba Hydrograficzna w Polsce — Inż. Tadeusza Zubrzyckiego—Referat wygłoszony na zjeździe Geografów i Etnografów Słowiańskich w Pradze, w czerwcu 1924 r.—N. kł. M. R. P.

Instrukcja dla obserwatorów stacyj wodowskazowych—Nakł. M. R. Publ.

Wydania te ujmują poniekąd całokształt prac, wykonanych w dziale hydrografji, dając rękojmię dalszego rozwoju tej gałęzi techniki, co jest szczególnie ważne, gdy zważymy, że na tym polu zostaliśmy daleko w tyle w porównaniu z zachodem.

Konieczność służby hydrograficznej, wypływająca z motywów praktycznych, występuje coraz silniej, wraz ze wzrostem zrozumienia potrzeby zużytkowania sił wodnych oraz żeglugi śródlądowej.

Z chwilą odzyskania niepodległości państwowej kolejne zadania polegały na: zorganizowaniu służby hydrograficznej, rozbudowie sieci obserwa-

cyjnej (wodowskazowej i ombrometrycznej), zarządzeniu regularnych pomiarów objętości przepływu, przeprowadzeniu badań celem wyzyskania energji wody oraz usystematyzowaniu przez wydawnictwa wykonanych spostrzeżeń i pomiarów.

Organizacja służby wodnej, z powodu braku sił fachowych i nienormalnych warunków, które przeżywało Państwo Polskie, była ogromnie utrudnioną. Po całym szeregu zmian ustrój służby hydrograficznej przedstawia się następująco:

Centralne biuro Hydrograficzne w Min. Rob. Publ. dzieli się na: 1) Oddział Hydrografji statystycznej, 2) Oddział pomiarów i studjów, 3) Oddział badania sił wodnych.

Zakres działalności Oddziału Hydrografji Statystycznej obejmuje stacje wodowskazowe, ombrometryczne, opracowanie i publikowanie spostrzeżeń. Oddział pomiarów i studjów wykonuje wszelkie pomiary hydrometryczne i niwelacyjne za wyjątkiem zdjęć wodowskazowych i studjów dla katastru sił wodnych. Oddział badania sił wodnych ustala program i kierunek pomiarów celem wyzyskania sił wodnych.

Następnie, przy Województwach w Poznaniu, Krakowie, Warszawie, Wilnie i Lwowie znajdują się Biura Hydrograficzne dla dorzeczy Odry, Wisły, Niemna, Dźwiny, Dniepru, Dniestru i Prutu.

W dziale służby wodowskazowej od r. 1919 do r. 1925 liczba wodowskazów wzrosła z 149 do 473. Począwszy od 1 stycznia 1924 r. rozpoczęto opracowanie spostrzeżeń, zarządzono sygnalizację stanów wody na Wiśle. Liczba ombrometrów zwiększyła się o 49. Pomiarów objętości przepływu wraz z pomiarami dla rejestracji sił wodnych wykonano 632.

Wł. Gl.

Rocznik Koła Inżynierji Lądowej.

Rocznik ten zastąpił czasopismo Kół Naukowych Polit. Warszawskiej „Ars Technika“. Jest on wydawany przez Koło Naukowe Wydziału Inżynierji Lądowej.

Program wydawnictwa przewiduje umieszczanie prac pp. profesorów i asystentów wydziału, artykułów starszych kolegów, oraz referatów, prac konkursowych i sprawozdań z wycieczek Koła. Prócz tego będą umieszczane wiadomości ogólne z literatury technicznej oraz innych dziedzin, interesujące czytelników, jak również wiadomości o działalności i życiu Koła. Przewidywane są dwa zeszyty rocznie.

Zeszyt I z 1925 roku zawiera:

Nekrologi: ś. p. Pr. St. Millera który wykładał statykę budowli na Polit. Warsz;.

ciekawe prace:

Inż: *A. Pstrokońskiego* i Inż. *H. Parvi* — “Obliczenie wiaduktu łukowego, betonowego, trójprzegubowego nad koleją dwutorową o rozpiętości 20 m. na drogach szosowych I klasy“.

J. P. Rychlińskiego—„Kilka uwag o własnościach technicznych kamieni naturalnych, ze szczecólnym uwzględnieniem kamieni rodzimych“.

H. Orleańskiego, K. Sosnowskiego i *H. Żaoskiego*— „Państwowa fabryka związków azotowych w Chorzowie“ oraz

„*B. Zboińskiego* „Działalność K. I. L. w okresie 1916—1924 r.“.

A. W.

DZIAŁ URZĘDOWY.

Departament V Wojsk Technicznych.

Korp. Ofic. Inż. i Sap.

Przeniesieni:

Por. *Pasek Mieczysław Juljan* (n. e.) 5 p. sap. z O. S. I. i Sap. D. O. K. IV—do 4 p. sap. (Dz. P. 7). — Por. *Szpinko Wacław* 1 p. sap., do b. elektr. (Dz. P. 1).

w stan nieczynny:

Por. *Krzyżanowski Henryk* (n. e.) 1 p. sap. bez poborów na 6 mies. z dn. 31. 1. 26 r. — Por. *Kotecki Włodzimierz* 3 p. sap. bez poborów na 12 mies. z dn. 31. 1. 26 r. (wszyscy Dz. P. 9).—Por. *Minkiewicz Jan* 9 p. sap. bez poborów na 12 mies. z dn. 28. 2. 26 r. (Dz. P. 10).

w stan spoczynku:

Kpt. *Monasterski Stanisław* 1 p. sap. z dn. 31. 3. 26 r. (Dz. P. 10).

Przydzieleni:

Płk. *Nawratil Zygmunt* (n. e.) 1 p. sap. Insp. Sap. Dep. V W. T. na stan. Szefa W. Tech. O. K. X

(Dz. P. 10). — Mjr. *Wejtko Antoni* (n. e.) 1 p. sap. z Dep. V W. T., do O. S. Inż. (Dz. P. 2)—Kpt. *Kruszewski Mieczysław* (n. e.) 8 p. sap. z S. I. i Sap. O. K. VIII, do 8 p. sap. (Dz. P. 9).

Przemianowani

na oficerów zawodowych:

Mjr. *Muszyński Stanisław* 8 p. sap. w stopniu majora.—Por. *Możdżeń Jan* 10 p. sap. w stopniu porucznika.—Ppor. *Kontkowski Wiktor* 9 p. sap. w stopniu porucznika (wszyscy Dz. P. 3).

Przesunięty:

Ppłk. *Kordzik Eugenjusz Klemens* S. G. (n. e.) 4 p. sap., ze stan. kier. ref., na stan. Szefa Wydz. Fort. B. Śc. R. Woj. (Dz. P. 3).

Otrzymali:

srebrny „Krzyż Zasługi":

Mjr. *Kronenberg Artur* — Kpt. *Biega Stanisław* — Por. *Borkowski Aleksander*—Por. *Bużkiewicz Romuald*—Por. *Nieznański Bolesław*—Por. *Oleszkiewicz Jan*—Por. *Szmidt Jan*—Por. *Łopuszański Wacław* (wszyscy Dz. P. 9)

Zezwolenie na przyjęcie i noszenie

odznaczenia:

Płk. *Olszyna-Wilczyński Józef* „Łotewskiego ord. Lacplesis kl. III № 1907 (Dz. P. 9).

Przesunięty:

Mjr. *Bisztyga Tadeusz* 5 p. sap., na stan d-cy 21 b. sap. (Dz. P. 10).

Zmarł:

Mjr. *Wilk Józef II* (n. e.) 6 p. sap. dn. 1. 12. 1925 r. (Dz. P. 1). — Kpt. rez. *Daszkiewicz Bolesław* 2 p. sap. dn. 5. 10. 25 r. (Dz. P. 7).

w Korp. Ofic. Adm. (dz. gosp.)

Przeniesieni:

Por. *Osadziński Stanisław* z K. R. l. i Sap. Stanisławów do 6 d. a. k. (Dz. P. 6).

Korp. Ofic. Sap. Kol.

Przeniesieni:

Kpt. rez. *Boryk Antoni* 85 p. p., do 2 sap. kol. (Dz. P. 6).—Ppor. rez. inż. *Kabziński Marjan* 15 p. p., do 2 p. sap. kol. (Dz. P. 1).—Por. *Szaciłowski Stefan* 74 p. p. do 2 p. sap. kol. (Dz. P. 10).

w stan spoczynku:

Por. *Eibel Józef Stefan* 1 p. sap. kol. (Dz. P. 6).

do pospolitego ruszenia:

Mjr. rez. *Mayeberg Stanisław Gustaw* 1 p. sap. kol—Por. inż. *Now)tny Osknr* 1 p. sap. kol. (Dz. P. 9).

Mianowany:

Podporucznikiem—chor. *Gołaj Franciszek* ur. 3. 6. 1899 lok. 1 (Dz. P. 10).

Przydzieleni:

Po ukończeniu III k. d. o. s. kol.—Kpt. *Grabowiecki Roman Seweryn* 2 p. sap. kol., do Dep. V W. T. —Por. *Zydel Wacław* 2 p. sap. kol., do O. S. S. Kol. (Dz. P. 7).

Zmarli:

Por. rez. *Mazurkiewicz Władysław III* 1 p. sap. kol., dn. 11. 11. 1925 r. (Dz. P. 9). — Ppor. rez. *Gruszczyński Stanisław II* 1 p. sap. kol., dn. 10. 10. 1923 r. (Dz. P. 1).

Korp. Oficerów Łączności.

Przeniesieni:

do pospolitego ruszenia:

Por. rez. *Pieńkowski Stanisław* 1 p. łączn. (Dz. P. 1).

Przydzieleni:

Ppłk. S. G. *Dahlen Wacław* (n. e.) 1 p. łączn. z W. S. W., do 30 p. p. (Dz. P. 2).—Por. *Lipski Zbigniew* p. rtlgr., przen. służb., do O. V S. G.—do stacji rtlgr. we Lwowie (Dz. P. 7). — Por. *Hubert Tadeusz* (n. e.) 2 p. łączn. z b. Dep. VI do 2 p. łączn. z pozost. na kursie Ecole Superieure d'Electricité, Section Radioteleg. (Dz. P. 10).

Wcielony:

Ppor. rez. *Nawrocki Bronisław Jerzy* do 1 p. łączn. (Dz. P. 1).

Przeniesieni służbowo:

Kpt. *Skowroński Stanisław Ludwik Wojciech* 1 p. łączn., D. O. K. V. — Kpt. *Sanicki-Hliniak Leopold August* dr. (n. e.) 2. p. łączn. z O. S. W. Łączn., do D. O. K. V.—Kpt. *Nowicki Stanisław IV* 1 p. łączn., do D. O. K. IX. — Kpt. *Gogołkiewicz Franciszek* 2 p. łączn., do D. O. K. VII. — Por. *Dutkowski Franciszek* 1 p. łączn., do D. O. K. IX. — Por. *Unieszowski Zygmunt* 2 p. łączn., do D. O. K. VII (wszyscz Dz. P. 10).

Powróci do oddz. macierz.:

Por. *Terlicki Teofil* ze stacji rtlgr. we Lwowie do p. rtlgr. (Dz. P. 7).

Zmarł:

Ppor. rez. *Janecki Józef* 1 p. łączn., dn. 10. 2. 1922 r. (Dz. P. 10).

Korp. Ofic. Samoch.

Przeniesieni:

Por. *Selegman-Kappla Mikołaj* 9 d. sam., do 10 d. sam. (Dz. P. 4).

w stan spoczynku:

Por. *Pawłowski Józef V* 5 d. sam., z dn. 31. 1. 1926 r. (Dz. P. 2).—Por. *Szymański Mateusz* 1 d. sam., z dn. 28. 2. 1926 r. (Dz. P. 10).

Mianowani;

Podporucznikami: Chorążowie: *Kowala Franciszek* — *Gacek Franciszek* — *Petters Bolesław* — *Nowakowski Leon* (wszyscy Dz. P. 10).

Depart. VI. Budown.

Korp. Ofic. Inż. i Sap.

Przeniesieni:

w stan nieczynny:

Kpt. *Blank Walens* (n. e.) 1 p. sap. bez poborów na 6 mies. z dn. 31. 12. 1925 r. (Dz. P. 3).

w stan spoczynku:

Ppłk. inż. *Małecki Tomasz* (n. e.) 6 p. sap. z S. I. i sap. O. K. VI.—Ppłk. inż. *Filipowski* (n. e.) 10 p.

sap., z K. R. I. i Sap. Dęblin. — Por. *Nadela Edmunt* z K. R. I. i Sap. Kraków (wszyscy Dz. P. 9).

do rezerwy:

Kpt. *Herman Jan Stanisław* (Kadra ofic. sap. przy Dep. V W. T.) z S. Bud. O. K. IV z dn. 31. 1. 1926 r. (Dz. P. 10).

Otrzymał stopień

Pułkownika: Ppłk. w st. spocz. *Filipowski Stanisław* z dn. 31. 3. 26 r. (Dz. P. 10).

ADRES KOMITETU REDAKCYJNEGO:
Warszawa, ul. Nowowiejska, gmach Ministerstwa Spraw Wojskowych, Dep. V. M. S. Wojsk.

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI:
Nowowiejska 54. — Oficerska Szkoła Inżynierji — Budynek H.—tel. „282-72—Redakcja".

Konto P. K. O. № 4066.

PRZEDPŁATA:

Na kwartał 1-szy . .	6 Zł.
Zeszyt pojedyńczy .	2 Złote

ZAGRANICĄ:

Kwartalnie . .	8 fr. szwajc.
Par trimestre . .	8 fr. S.

CENA OGŁOSZEŃ:

III i IV strona okładki po 200 zł.
przed tekstem i w środku zeszytu:

jednorazowe 1/1 str. . .	120 Zł.
„ 1/2 „ . .	65 „
„ 1/4 „ . .	40 „

Za tekstem:

jednorazowe 1/1 . .	100 „
„ 1/2 . .	55 „
„ 1/4 . .	30 „

Honorarja autorskie wynoszą do 4 złotych za stronę.
Redakcja rękopisów nie zwraca.

Prenumerata i sprzedaż numerów pojedyńczych w Administracji pisma, w Głównej Księgarni Wojskowej we wszystkich większych księgarniach i kjoskach.

Tłoczono w Druk. „Sapera i Inżyniera Wojskowego".

260